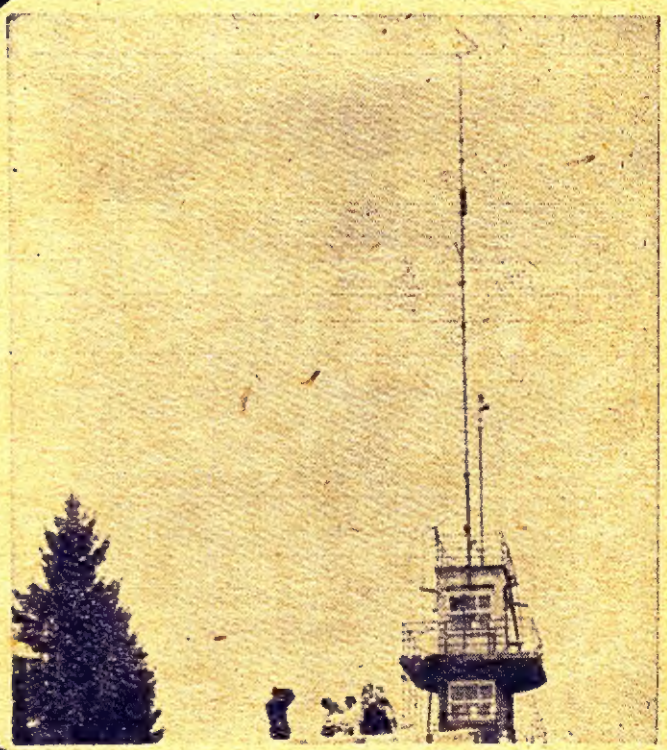


Radioamator

GRUDZIEŃ
1959 R.
ROK IX Nr 12

Spis treści

Str.	
1	Z kraju i zagranicy
3	Zaopatrzenie i dystrybucja
4	Termistory (dok.) — E. Kuźma
6	Rozwiązujemy sami...
7	Nowoczesny odbiornik detektorowy — K. W.
12	Tranzystorowo-lampowy odbiornik samochodowy — T. R.
16	Telewizor Rubens z kineskopem 17-calowym — A. D.
19	Miniaturowy oscylograf ze wzmacniaczem prądu stałego GM-5650/01 — M. Mudrecki
23	Odpowiedzi Redakcji
24	Odbiornik turystyczny — R. Godyń
27	Lampy z „zimną katodą" — mgr inż. J. Buczkowski
30	Mały konkurs „Radioamatora"
30	Kącik filatelistyczny
30	Nasi Czytelnicy piszą...
31	Przegląd wydawnictw
III okł.	Spis artykułów zamieszczonych w mies. Radioamator w 1959 r.

Z okazji Świąt i Nowego Roku — wszystkim Czytelnikom, Autorom, Korespondentom i Sympatykom „Radioamatora" serdeczne życzenia wszelkiej pomyślności

składa

Zespół redakcyjny

Miesięcznik RADIOAMATOR — Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa, ul. Kazimierzowska 52

Redaguje KOMITET REDAKCYJNY. Adres redakcji: Warszawa 1, ul. Nowowiejska 1, tel. 21-34-06

Zamówienia i przedpłaty na prenumeratę przyjmowane są w terminie do dnia 15-go miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty przez Urzędy Pocztowe, listonoszy oraz Oddziały i Delegatury „Ruchu". Można również zamówić prenumeratę dokonując wpłaty na konto PKO Nr 1-6-100020 — Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw „Ruch" — Warszawa, ul. Srebrna 12.

Cena prenumeraty: kwartalnej zł 15.—, półrocznej zł 30.—, rocznej zł 60.—.

Cena prenumeraty zagranicą jest o 40% wyższa od ceny podanej wyżej. Przedpłaty na tę prenumeratę przyjmuje na okresy kwartalne, półroczne i roczne Przedsiębiorstwo Kolportażu Wydawnictw Zagranicznych „Ruch" w Warszawie, Wilcza 46 za pośrednictwem PKO — Warszawa konto Nr 1-6-10024.

Egzemplarze zdezaktualizowane można nabywać w Księgarni „Wspólna Sprawa„ w Warszawie, przy ul. Marszałkowskiej 28. Zamówienia spoza Warszawy należy kierować do ww księgarni.

Ogłoszenia w cenie zł 10.50 za 1 cm² na stronach okładkowych w wymiarach do 240 cm² lub ogłoszenia drobne w cenie 3 zł za wyraz, przyjmuje Dział Handlowy Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Kazimierzowska 52.

Nakład 30 100 egz. Ark. 4. Papier druk. sat. V kl. 60 g, AO. Podpisano do druku 30.XI.1959 r. Druk ukończono 6.XII.1959 r.

Zakł. Graf. RSW „Prasa", Warszawa, Smolna 12. Z. 1946. W-15

Radioamator

ROK IX GRUDZIEŃ 1959 Nr 12

Z kraju i zagranicy

Nowa rozgłośnia PR w Rzeszowie

W dniu 14 listopada br. nastąpiło uroczyste otwarcie nowej rozgłośni Polskiego Radia w Rzeszowie. Rozgłośnia mieści się w nowym budynku wyposażonym w nowoczesne urządzenia do nagrywania i odtwarzania audycji. Posiada m. in. studio specjalnie przeznaczone do nagrywania audycji miejscowych zespołów regionalnych Rzeszowszczyzny, pomieszczenia tzw. estrady radiowej, jak również lokal klubowy.

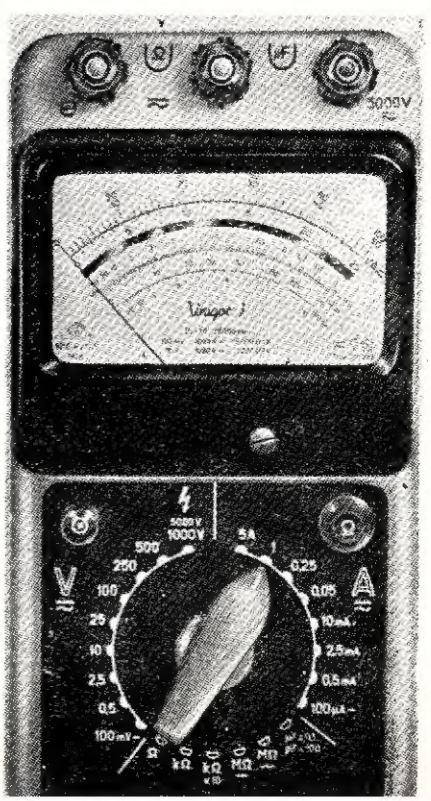
Przekaźnikowa stacja telewizyjna w Kłodzku

Również w dniu 14 listopada br. została oddana do użytku przekaźnikowa stacja telewizyjna w Kłodzku, która swym zasięgiem obejmuje rejon powiatów Kłodzko i Bystrzyca. Pozwala ona na odbiór ogólnopolskiego programu w Polanicy i Dusznikach.

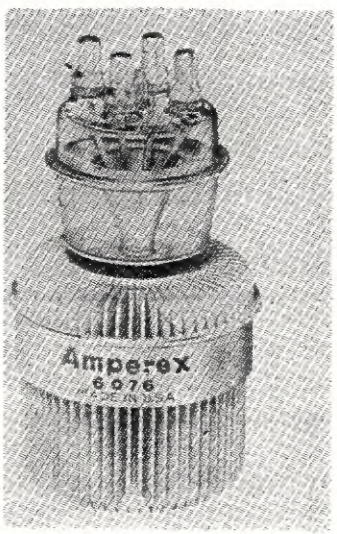
Stacja przekaźnikowa w Kłodzku powstała dzięki ofiarności mieszkańców i pomocy zakładów przemysłowych Ziemi Kłodzkiej. Pracownicy Politechniki Wrocławskiej zmontowali urządzenie stacyjne, a DOKP we Wrocławiu ofiarowała maszt telewizyjny.

Unigor 3

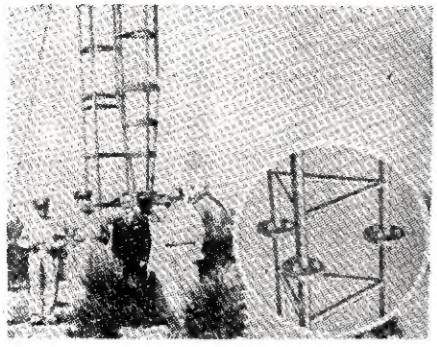
Widoczny na fotografii uniwersalny przyrząd pomiarowy Unigor 3 — to ostatnia nowość w technice pomiarowej zrealizowana przez znaną austriacką firmę C. P. Goerz w oparciu o wieloletnie doświadczenia wytwórni w dziedzinie produkcji podobnych aparatów. Znajduje on zastosowanie w tele-radiotechnice i serwisie dalekopisowym, przy dokładności pomiaru ±1% dla prądu stałego oraz ±1,5% dla prądu zmiennego. W przyrządzie tym zastosowano obwody drukowane i podzespoły miniaturowe, dzięki czemu możliwe było zredukowanie jego wymiarów i ciężaru. Optymalna oporność wewnętrzna dla prądu stałego: 25 kΩ/V. Zakres napięciowy (zarówno dla prądu zmiennego jak i stałego) 5000 V, z tym, że po zastosowaniu zewnętrznego opornika dodatkowego może być rozszerzony do 25 000 V. Pomiar oporności może się odbywać w granicach od 1 — 50 000 Ω (z zastosowaniem zewnętrznego zasilania 100 — 240 V, przy czym pomiary wysokoomowych oporności nie podlegają żadnym obcym wpływom). Można nim mierzyć pojemności od 100 pF do 5 µF. Pomiary prądowe w granicach 20 µA — 5 A = oraz 100 µA — 5 A ≈. Wspólna skala liniowa z podkładem lustrzanym dla wszystkich 48 pomiarowych podzakresów.



Nowa trioda mocy



Firma Amperex Electronic Corp. skonstruowała uwidocznioną na fotografii nową triodę mocy typu *6067* z platynową siatką i radiatorem powietrznym. Stosunkowo małe wymiary lampy zostały uzyskane przez zastosowanie torowanych włókien żarzenia z tungstenu. Szczytowa moc wyjściowa lampy pracującej w zakresie do 28 MHz wynosi 3 kW. Lampa ta znajduje szerokie zastosowanie we wzmacniaczach mocy, modulatorach oraz powielaczach nadajników pracujących zarówno z modulacją częstotliwości, jak i amplitudy.



Innowacja w dziedzinie budowy nadawczych masztów antenowych

Amerykańska firma Stainless Inc. stosuje wypróbowany przez siebie nowy sposób budowy nadawczych masztów antenowych. Cały maszt montowany jest z poszczególnych sekcji; każda sekcja składa się z 3 rur połączonych ze sobą krótkimi odcinkami w rodzaju szczebli. Gotowe sekcje łączy się na miejscu budowy za pomocą śrub. Głównymi zaletami tej konstrukcji według producenta są: prostszy montaż, większa sprężystość i odporność na wiatr, łatwiejsza konserwacja. Ponadto hermetycznie uszczelnione zakończenia rur zapobiegają korozji wewnętrznej.

Ulepszony ekran do reprodukcji telewizyjnych

Do reprodukcji telewizyjnych ze specjalnych telewizorów-rzutników konieczny jest biały ekran umieszczony nieopodal aparatu, na którym ukazuje się obraz. Dotychczas stosowane ekrany telewizyjne nie zapewniały dobrej wyrazistości obrazu. Zamieszczone 3 fotografie przedstawiają obraz rzutowany na nowy ekran skonstruowany przez Bodde Screen Co. USA (platynowa i aluminizowana powłoka ekranu pokazana jest po lewej stronie zdjęć, z prawej zaś widać obraz jaki uzyskiwano dotychczas). Charakterystyczne jest to, że otrzymano znacznie jaśniejszą reprodukcję (bez wzmacniania mocy wyjściowej światła aparatu) oraz znaczne zwiększenie się wyrazistości i kontrastu. Gładka powierzchnia ekranu nie ma rys, nie ulega pęknięciom i jest łatwo zmywalna przy użyciu zwykłej wody z mydłem.

Edukacja i program szkolny w telewizji

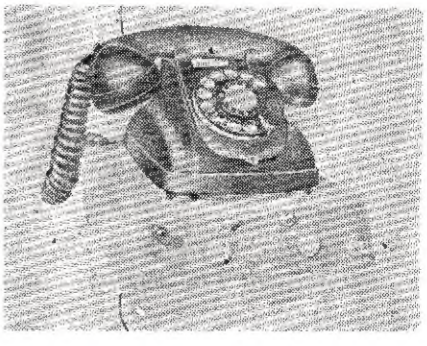
W ciągu najbliższych 5 lat Japonia wprowadzi do eksploatacji 89 nadajników telewizyjnych przeznaczonych do nadawania drugiego programu o charakterze szkoleniowym i oświatowym. Obecnie programem tym objętych jest 6500 szkół.

Podobnie we Francji ilość szkół korzystających regularnie z programu oświatowego wynosi już 3000.

Eksperymentalny program szkoleniowy wprowadzono również w Australii, przeważnie dla szkół podstawowych. W Melbourne i Sydney korzysta z tych programów ponad 70 szkół.

Rozmowa, która nie może być podsłuchana

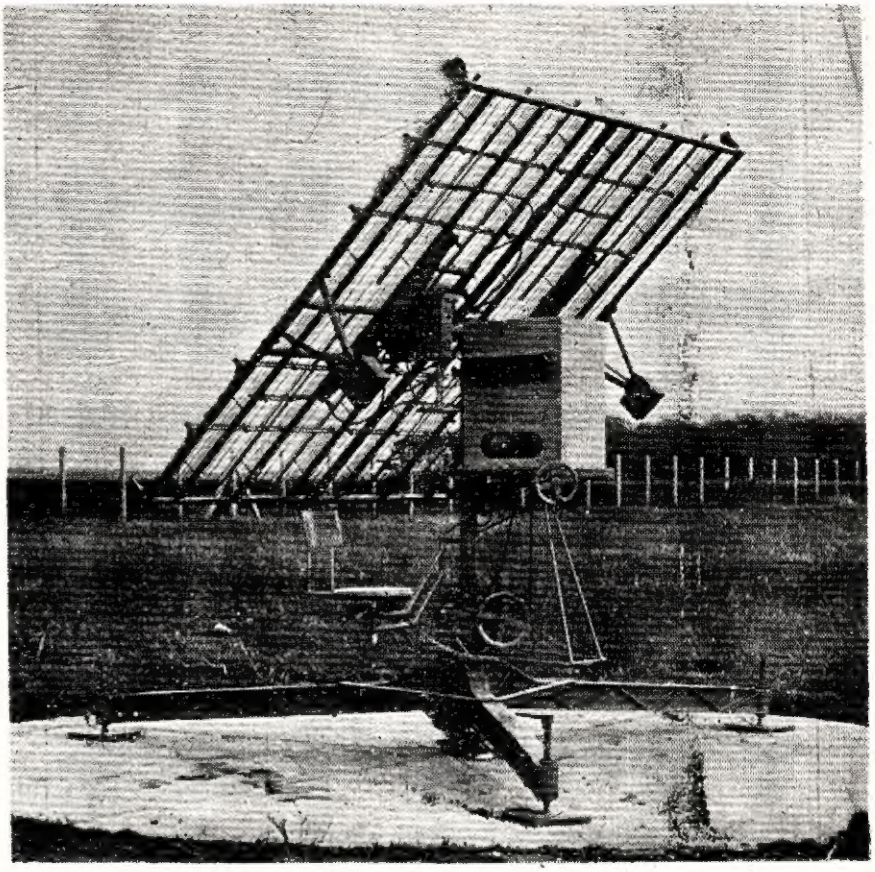
„Nikt, nawet telefonistka nie podsłucha twojej rozmowy" — tak reklamuje jedna z japońskich firm o nazwie IWATANI & Co. swój aparat telefoniczny—przystawkę, umożliwiającą przeprowadzanie rozmów, które praktycznie biorąc — nie mogą być podsłuchane. Przystawka ta w kształcie płaskiego pudełka (nieco większego od aparatu telefonicznego) posiada jedną ze ścianek nieco ściętą i tym samym stanowiącą jak gdyby płytę czołową, na której umieszczone są pokrętła manipulacyjne oraz oświetlenie kontrolne. Rozmówca, chcąc utajnić prowadzoną przez siebie rozmowę, uruchamia przycisk z napisem „Secret speaking" (rozmowa utajniona). Wówczas zapala się czerwona lampka i od tej chwili rozmowa staje się nieuchwytna dla osób znajdujących się na linii. Zwykłą rozmowę telefoniczną prowadzi się przy zielonym świetle kon-



trolnym. Cała przystawka mieszcząca w sobie źródło zasilania umieszczona jest pod aparatem telefonicznym. Dwa takie urządzenia stanowią komplet, za pomocą którego można przeprowadzać dwukierunkowe rozmowy pomiędzy dwoma abonentami. Szerokie zastosowanie znajdują one w instytucjach rządowych, w służbie bezpieczeństwa publicznego itp.

Radioteodolit i radiosondy

Za pomocą tych wyrazów określa się przyrządy służące do badania atmosfery, troposfery, a nawet dolnych warstw stratosfery. Znajdują one zastosowanie przeważnie w służbach meteorologicznych, które na podstawie danych o temperaturze, ciśnieniu i wilgotności otoczenia oraz sile wiatru ustalają z mniejszą lub większą dokładnością prognozę pogody. Francuska firma METOX jest znanym producentem takich właśnie urządzeń eksploatowanych m. in. przez polską służbę meteorologiczną. Zestaw urządzenia składa się z radioteodolitu, tj. naziemnego urządzenia radioodbiorczego wyposażonego w obrotową antenę ramową (na zakres 28 MHz) zmontowaną na żelaznym statywie.



Za pomocą radioteodolitu odbiera się stosunkowo słabe (rzędu dziesiątych części wata) sygnały podwieszonej pod balonem radiosondy, czyli nadajnika radiowego *(FM)* wraz z urządzeniami pomiarowymi (barometr, termometr oraz wilgotnościomierz, które to przyrządy są sprzężone z nadajnikiem). Balon taki wypuszczany jest w powietrze, aby stamtąd przekazywać wyniki pomiarów obsłudze na ziemi. Całością aparatury steruje zegar, którego zadaniem jest okresowe (z uwagi na stosunkowo ograniczone źródła zasilania — baterie) włączanie nadajnika.

Zaopatrzenie i dystrybucja

W nrze 10/59 podaliśmy adresy SOR-ów prowadzących sprzedaż w poszczególnych miastach oraz adresy kilku „Kącików Radioamatora".

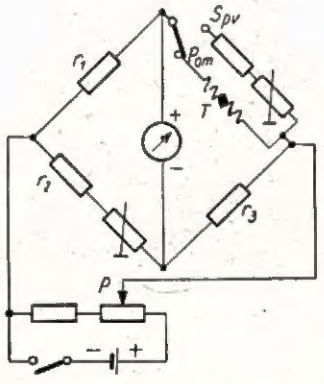
Obecnie podajemy adresy „Kącików Radioamatora", które zostały zorganizowane na mocy postanowienia II Krajowej Narady Pracowników ZUR. Oto ich adresy:

Oddział ZUR	Adres
Warszawa	Bielany, ul. Kasprowicza 83/85
Bydgoszcz	Osiedle Leśne, ul. Sułkowskiego 21
Poznań	Poznań, ul. Armii Czerwonej 30
	Kalisz, ul. Śródmiejska 11
Łódź	Łódź, ul. 1 Maja 26
	Kielce, ul. Armii Czerwonej 40
Kielce	Starachowice, ul. Dzierżyńskiego 4a
Lublin	Lublin, ul. Krak. Przedmieście 30
Białystok	Białystok, ul. Lipowa przy LPŻ
Olsztyn	przy Woj. Domu Młodzieży i LPŻ (w organizacji)
Gdańsk	Wrzeszcz, ul. Wyspiańskiego
	Gdynia, ul. Świętojańska 70
Koszalin	Koszalin, przy ZHP, ul. Zwycięstwa 125
Szczecin	Szczecin, Al. Wojska Polskiego 9/11
Zielona Góra	Zielona Góra, ul. Sobieskiego
Wrocław	Wrocław, ul. Komandorska 4
Opole	Opole, ul. Ozimska 3
Katowice	Gliwice, ul. Bankowa 5
	Bytom, ul. Wolności 47
Kraków	przy LPŻ (w organizacji)
Rzeszów	Rzeszów, ul. Grunwaldzka 24
	Sanok, ul. Kościuszki 10
	Przemyśl, ul. Franciszkańska 35
	Mielec, ul. 22 Lipca 5
	Krosno, ul. Ordynacka 6

Eugeniusz Kuźma

TERMISTORY (dok.)

Największe zastosowanie znalazły termistory w termometrii. Wykorzystuje się tu stosunkowo dużą wartość cieplnego współczynnika oporności termistora. Pomiar temperatury sprowadza się w zasadzie do pomiaru oporności termistora; wykonuje się to zazwyczaj w układzie niezrównoważonego mostka Wheatstone'a (rys. 10), w którym zmianom temperatury przyporządkowuje się



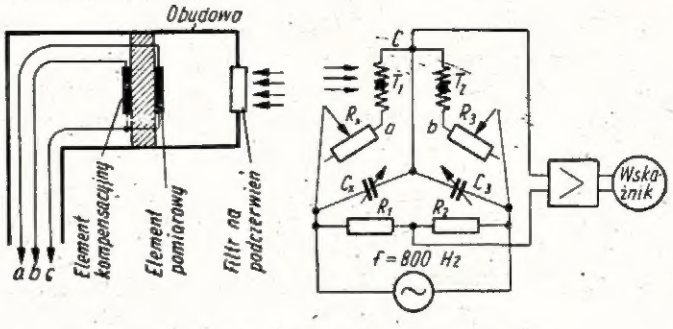
Rys. 10. Układ do pomiaru temperatury

zmiany wychylenia wskaźnika (przy stałej wartości napięcia zasilającego układ). Charakter skali termometru termistorowego, tzn. przebieg zależności prądu wskaźnika w funkcji mierzonej temperatury jest w zasadzie nieliniowy. Dla wąskiego jednak zakresu mierzonych temperatur przy wymaganej niezbyt wielkiej dokładności pomiaru wpływ nieliniowości może być pominięty. Przy szerokich zaś mierzonych zakresach temperatur przez odpowiedni dobór oporności w gałęziach mostka można modyfikować charakter nieliniowości i otrzymać podziałkę zagęszczoną na początku, na końcu lub na obu końcach skali.

Ponieważ cieplny współczynnik oporności termistora jest przeszło dziesięciokrotnie większy od współczynnika cieplnego metali stosowanych w termometrii oporowej, czułość miernika termistorowego jest o rząd wielkości większa od czułości np. termometru platynowego. Inne zalety termistora jako czujnika termometrycznego — to mała bezwładność cieplna (prawie natychmiastowe wskazanie temperatury), mały gabaryt (wymiary czujnika mogą być ograniczone do kulki o ϕ 1 mm) i duża oporność (dzięki czemu można stosować długie przewody łączące czujnik z układem). Zakres mierzonych temperatur jest ograniczony największą dopuszczalną temperaturą pracy termistora, która jest rzędu 300°C dla termistorów zwykłych i 1200°C dla termistorów żaroodpornych; od strony niskich temperatur nie ma żadnych istotnych ograniczeń.

Czujniki termistorowe nadają się doskonale do szybkiego zdalnego pomiaru temperatury w miejscach trudno dostępnych, np. grzejących się części nadajnika radiofonicznego, elementów chłodzonych i ośrodka chłodzącego itp. Dalszą ich zaletą jest możliwość wykrywania bardzo małych różnic temperatury w prostym układzie mostkowym. Przy użyciu jako wskaźnika galwanometru o czułości 10^{-11} A można za pomocą termistora wykryć różnicę temperatur rzędu 10^{-4} stopnia C. Zastosowanie odpowiedniego wzmacniacza zezwala podnieść tę granicę nawet o dwa rzędy wielkości.

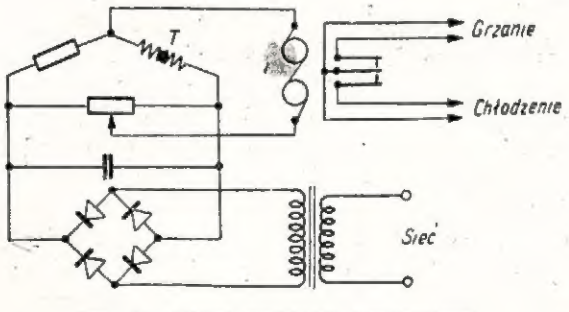
Termistory „listkowe" wykonane w postaci cienkich błonek o grubości 10 ... 20 μ, charakteryzujące się bardzo wysoką czułością i znikomą bezwładnością cieplną zezwalają na pośredni pomiar temperatury przez skupienie na termistorze promieniowania cieplnego wysyłanego przez określone ciało. Zastosowanie tego typu termistora w odpowiednim układzie daje możność wykrycia mocy promieniowania w zakresie fal podczerwieni (1 ... 15 μ) rzędu 10^{-9} W. Urządzeniem takim, zwanym bolometrem lub detektorem promieniowania, można więc z odległości kilkudziesięciu metrów wykryć ciała różniące się od temperatury otoczenia o kilka °C. Schemat głowicy i układ elektryczny bolometru termistorowego podano na rys. 11. Promieniowanie pada na termistor poprzez okienko z filtrem na podczerwień. Drugi element termistorowy służy do kompensacji wpływu zmian temperatury otoczenia. Mostek zasilany jest napięciem zmiennym o częstotliwości f = 800 Hz. Stosunkowo wysoka częstotliwość napięcia zasilającego podyktowana jest dążeniem do zmniejszenia wahań temperatury termistora w czasie okresu zmian przebiegu napięcia zasilającego. Sygnał wyjściowy poprzez wzmacniacz steruje wskaźnik, którym może być woltomierz lampowy lub oscyloskop. Próg czułości tego bolometru wynosi 10^{-8} W. Zmiana temperatury o $2 \cdot 10^{-6}$ °C wywołuje zmianę oporności



Rys. 11. Układ bolometru termistorowego

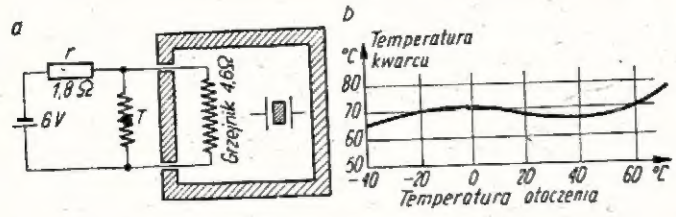
termistora o $\Delta R_x = 0{,}3\ \Omega$, co w powyższym układzie równoważne jest zmianie napięcia wyjściowego o 3 μV.

Dzięki podanym zaletom termistory doskonale nadają się do pracy w układach samoczynnie regulujących temperaturę. Dokładność regulacji może dochodzić nawet do 0,002°C. Na rys. 12 podano prosty układ z termistorem



Rys. 12. Układ regulacji temperatury

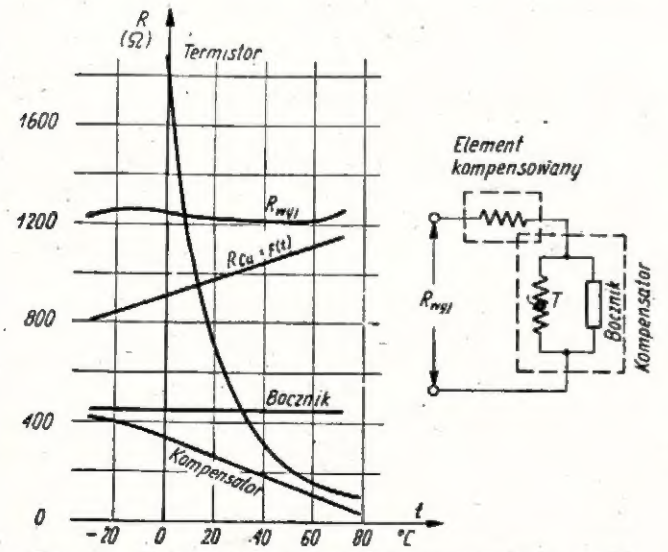
służącym do regulacji temperatury w pomieszczeniach zamkniętych. Termistor pracuje w układzie mostkowym, na którego wyjściu znajduje się przekaźnik spolaryzowany *A*. Potencjometrem *P* nastawia się układ na żądaną



Rys. 13. Regulacja temperatury kwarcu
a — układ, *b* — osiągnięte wyniki

temperaturę, która ma być regulowana. Obszar nieczułości wynosi tu ∞4°C (może być o wiele mniejszy przy użyciu bardziej czułego przekaźnika). Ciekawym i niezmiernie prostym jest układ regulujący temperaturę kwarcu w nadajnikach radiowych, podany na rys. 13. Kwarc znajduje się w zamkniętym naczyniu podgrzewanym do temperatury ∞70°C. Grzejnik zasilany jest z akumulatora poprzez dzielnik napięcia, składający się z opornika i termistora. Wzrost temperatury otoczenia powoduje malenie oporności termistora, a więc i malenie napięcia zasilającego grzejnik i odwrotnie — gdy temperatura otoczenia maleje, rośnie oporność termistora i zwiększa się moc dostarczona do grzejnika. Dobór wartości opornika i parametrów termistora przeprowadza się tak, aby w żądanym zakresie zmian temperatury otoczenia temperatura kwarcu była możliwie stała, tzn. aby w danym zakresie zmian temperatury otoczenia moc wydzielona w grzejniku była zawsze równa mocy oddanej do otoczenia przez naczyńko z kwarcem.

W układach kompensacji temperaturowej wykorzystuje się ujemną wartość cieplnego współczynnika oporności termistora dla kompensacji dodatniego cieplnego współczynnika przewodników, oporników oraz wpływów temperaturowych na urządzenia elektryczne. Dzięki dużej wartości α_T strata mocy w termistorowym układzie kompensacyjnym jest stosunkowo mała. Przykład kompensacji uzwojenia cewki przedstawia rys. 14. W zakresie zmian temperatury od —25°C do +75°C wypadkowa



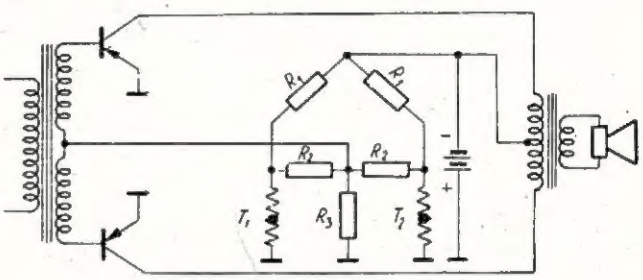
Rys. 14. Kompensacja temperaturowa uzwojenia cewki

oporność układu wynosząca w 25°C 1250 Ω zmienia się w granicach ±1,6%, przy czym wzrost oporności układu skompensowanego wynosi tu tylko 6,1% (w temp. 75°C).

Na rys. 15 przedstawiono sposób temperaturowej kompensacji tranzystorowego wzmacniacza mocy. Bazy tranzystorów zasilane są poprzez dzielnik napięcia, uzależniony temperaturowo przez zastosowanie w nim dwóch termistorów. Przy wzroście temperatury otoczenia maleje wartość napięcia przyłożonego do bazy, co wywołuje zmniejszenie wartości prądu kolektora i w ten sposób następuje kompensacja wzrostu tegoż prądu wywołanego wzrostem temperatury.

Z innych ciekawszych zastosowań termistora w tej dziedzinie należy wymienić kompensację termiczną obwodów drgań w generatorach, zapobieganie kurczeniu się wysokości obrazu w odbiorniku telewizyjnym (wskutek wzrostu oporności grzejących się cewek odchylających), kompensację wpływu temperatury na przenikalność magnetyczną rdzeni itp.

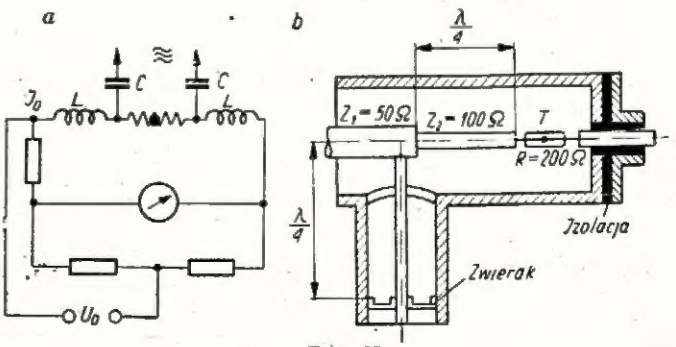
Wpływ obciążenia termistora na wartość jego oporności wykorzystano w układach do pomiaru mocy prze-



Rys. 15. Temperaturowa kompensacja tranzystorowego wzmacniacza mocy

biegów elektrycznych. Przy stałej temperaturze otoczenia zmiany oporności termistora są jednoznaczną funkcją wartości skutecznej mocy w nim wydzielonej.

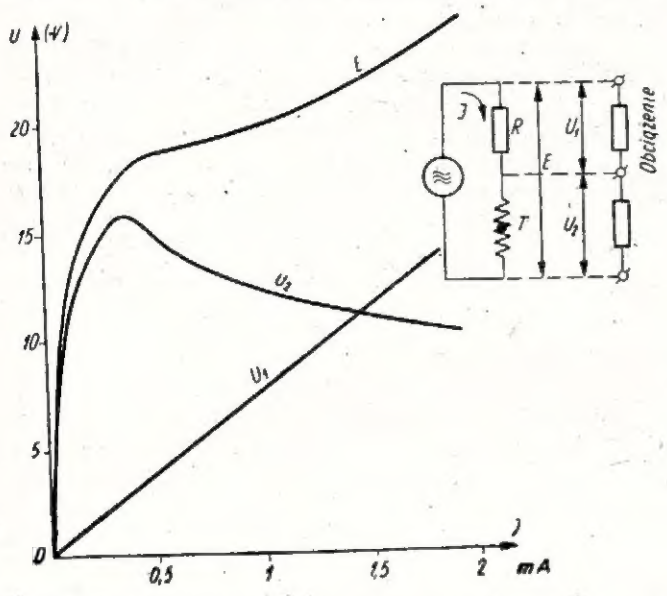
Największe zastosowanie znalazł termistor przy pomiarze mocy w zakresie fal ultrakrótkich i mikrofal, gdzie wykazuje szczególnie ważne przy częstotliwościach zalety: małe wymiary oraz znikomą pojemność własną. Górną granicę częstotliwości (λ rzędu kilku milimetrów) ograniczają wymiary perły termistorowej, które zaczynają być współmierne z długością fali mierzonego przebiegu. Dzięki dużej czułości termistora możliwy jest pomiar mocy rzędu mikrowatów. Do dalszych zalet należy zaliczyć stosunkowo dużą wytrzymałość termistora na przeciążenie. Najprostszy układ pomiarowy podano na rys. 16. Termistor obciążony jest pewną stałą wartością prądu dla uzyskania żądanego statycznego punktu pracy, leżącego na poziomej części charakterystyki $U = f(I)$. Wybór takiego punktu pracy spowodowany jest dążeniem do zmniejszenia wpływu zmian temperatury otoczenia na wskazania układu. Oporność termistora w punkcie pracy wynosi najczęściej 250 Ω; dla tej wartości oporności mostek jest zrów-



Rys. 16
a — prosty układ do pomiaru mocy w. cz., *b* — przykład zamocowania termistora w linii koncentrycznej

nowany. Przy pomiarze mocy mikrofal czujnik pomiarowy umieszcza się bezpośrednio w linii przesyłowej wykonanej w postaci linii symetrycznej, koncentrycznej lub też falowodu. Przykład zamocowania termistora w linii koncentrycznej podano na rys. 16 b.

Przez połączenie odpowiedniej oporności w szereg z termistorem można otrzymać wypadkową charakterystykę $U = f(I)$ o kształcie przedstawionym na rys. 17.

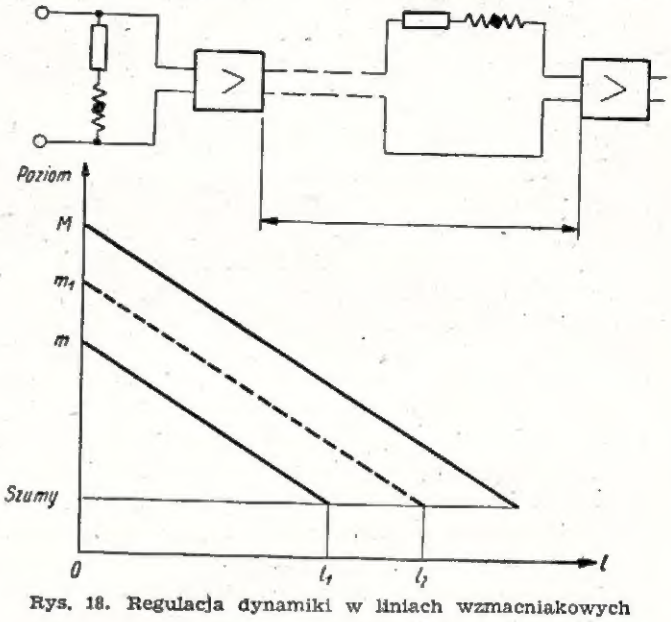


Rys. 17. Zastosowanie termistora do regulacji dynamiki sygnału

Z charakterystyki tej wynika, że począwszy od pewnej wartości napięcia zasilającego E niewielkie jego zmiany wywołują stosunkowo duże przyrosty prądu płynącego przez termistor i opornik R, a więc i stosunkowo duże zmiany spadków napięć. Kierunek zmian napięcia na termistorze i oporności jest taki, że wzrostowi napięcia E towarzyszy wzrost napięcia na oporniku R i spadek na termistorze. Jeżeli więc do termistora lub opornika R dołączy się obciążenie o wystarczająco dużej oporności, wtedy zmiany napięcia będą przebiegać na nim tak, jak na nieobciążonym wyjściu dzielnika, czyli przy podłączeniu obciążenia do termistora otrzymuje się zmniejszenie rozpiętości amplitud sygnałów, zaś przy podłączeniu obciążenia do opornika R — zwiększenie. W pierwszym przypadku układ działa jako kompensator, zaś w drugim — jako ekspander.

Stała czasu termistora pracującego w układach regulujących dynamikę sygnału musi być odpowiednio mała, aby zmiany oporności termistora nadążały za szybkością zmian dynamiki; stosowane są tu miniaturowe termistory próżniowe (np. typ ZE7).

Wiele korzyści daje zastosowanie takiego układu w liniach wzmacniakowych. Jak wiadomo — długość stosowanych odcinków międzywzmacniakowych ograniczona jest od góry wielkością poziomu sygnału M (rys. 18) powodującą przesłuchy, ograniczenie zaś od dołu stanowi dopuszczalny poziom szumów. Gdy na wejściu linii zmniejszy się rozpiętość amplitud tak, że będą się one zawierały w granicach $m_1 - M$, to długość odcinka może być przedłużona do l_2. Pierwotną rozpiętość amplitud przywraca się na końcu linii przez zastosowanie ekspandera.



Rys. 18. Regulacja dynamiki w liniach wzmacniakowych

Termistory pośrednio ogrzewane stanowią niskowatowe zmienne oporniki umożliwiające poprzez zmianę obciążenia grzejnika ciągłą zmianę oporności w granicach 1:500. Uzwojenie grzejnika jest elektrycznie odizolowane od termistora, dzięki czemu grzejnik i termistor mogą być włączone w oddzielne, od siebie niezależne obwody. Stosunkowo mała pojemność termistor-grzejnik (dla typu ZE8 wynosi 3 pF) zezwala na dobrą pracę termistora przy częstotliwościach rzędu setek kHz. Wadą termistorów jako oporników regulowanych jest wynikające z ich bezwładności cieplnej pewne opóźnienie czasowe (dla ZE8 rzędu kilku sekund) oraz nieliniowa zmiana oporności; należy jednak zauważyć, że w niektórych układach właściwości te są celowo wykorzystywane.

W zakończeniu trzeba podkreślić, że omówione przykłady stanowią tylko niewielką część zastosowań termistorów, wynikających z ich specyficznych właściwości.

Rozwiązujemy sami...

1 zadanie

Amperomierz o zakresie pomiarowym 0-1 mA posiada oporność wewnętrzną równą 100 Ω. Obliczyć oporność bocznika, jaki należy zastosować, aby zakres pomiarowy amperomierza powiększyć do 100 mA.

2 zadanie

Obliczyć natężenie prądu pobieranego przez kolbę do lutowania o mocy 150 W i oporności 400 Ω.

3 zadanie

W obwodzie utworzonym ze źródła zasilania i dwóch szeregowo połączonych kondensatorów o pojemności $C_1 = 1{,}5$ μF i $C_2 = 3$ μF płynie prąd 0,1 A o częstotliwości $\frac{100}{\pi}$ Hz.

Obliczyć wartość napięcia źródła oraz wartość napięcia na poszczególnych kondensatorach.

UWAGA: *Końcowe wyniki rozwiązań wszystkich zadań zamieszczone są na innej stronie w niniejszym numerze.*

Nowoczesny odbiornik detektorowy

ODBIORNIK detektorowy posiada tyle niezaprzeczalnych zalet, że nawet zaawansowani radioamatorzy często do niego w swej praktyce powracają. Oczywiście nie do prymitywnych odbiorników kryształkowych na słuchawki, których epoka już minęła, lecz opierają swe konstrukcje na elementach współczesnej radiotechniki. Dlatego też z pewnością wielu Czytelników zainteresuje opis konstrukcji odbiornika detektorowego wysokiej klasy, rozpracowanego w kilku wariantach.

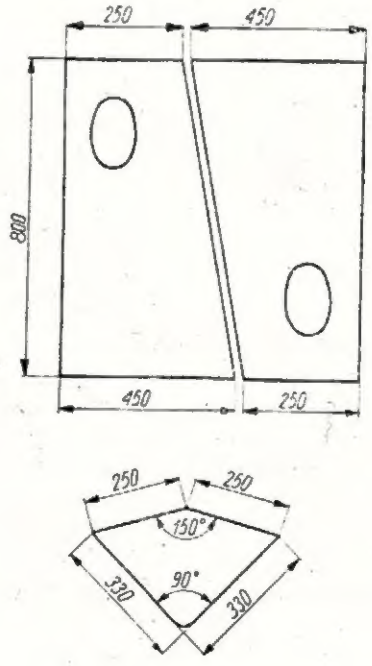
Odbiornik ten daje znakomite wyniki, jego jakość odtwarzania jest bardzo wysoka i bezwzględnie lepsza od większości aparatów sieciowych. Przystosowany do odbioru jednej lub dwóch silnych stacji i zestrojony na stałe — nie posiada żadnych organów regulacyjnych poza ewentualnym przełącznikiem błyskawicznym dla zmiany programu. Dodatkowo do układu można wprowadzić regulator siły głosu, jeśli zachodzi tego potrzeba. Przy braku jakichkolwiek kłopotów związanych z eksploatacją (uszkodzenie, wymiana zużytych lamp itp.) szczególne zalety odbiornika dają się odczuć np. w przypadku chwilowej przerwy w dopływie energii elektrycznej — gdy milczą wszystkie inne odbiorniki w całym domu lub nawet dzielnicy.

Oczywiście, podanego schematu nie zaleca się traktować jako wzoru do mechanicznego naśladownictwa: podchodząc indywidualnie do zagadnienia należy przyjąć układ odbiornika — najbardziej odpowiadający danym warunkom.

W tym też celu zostaną bliżej omówione poszczególne elementy schematu oraz podane podstawowe zależności.

Jednym z najbardziej istotnych zagadnień jest zastosowanie odpowiedniego głośnika. W szeregu próbach stwierdzono, że głośniki starszych typów, a w szczególności o małych średnicach membran pracują słabo lub wręcz źle. Nie wchodzą również w rachubę popularne w swoim czasie głośniki z ruchomą kotwicą, aczkolwiek są uważane za najbardziej czułe; pozostawiają one bardzo wiele do życzenia, jeśli chodzi o jakość odtwarzania. Z głośników produkowanych w kraju najlepszym pod każdym względem okazał się głośnik eliptyczny typu *GD 18—13/2*, stosowany między innymi w odbiornikach telewizyjnych *„Belweder"*. Głośnik ten, o oporności cewki drgającej 3,8 Ω, odznacza się dużą sprawnością i doskonałą charakterystyką przenoszenia w bardzo szerokim paśmie częstotliwości (do 9000 Hz). Dwa takie głośniki wmontowano w obudowie o prostej konstrukcji pokazanej na rys. 1, uzyskując w ten sposób agregat głośnikowy o zupełnie niezłej jakości.

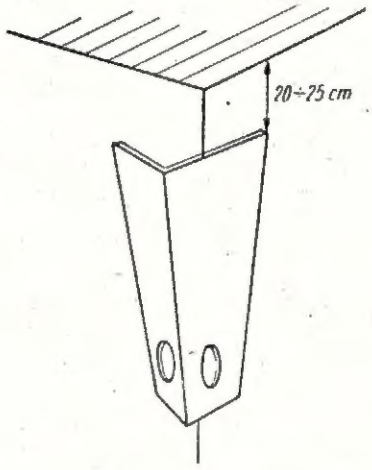
Obudowę wykonano z dykty 8 mm; umieszczona w roku pokoju, jak to pokazano na rys. 2, tworzy wraz ze ścianami nadzwyczaj tanią a jednocześnie efektowną odgrodę. Polepszenie odtwarzania niskich częstotliwości akustycznych uzyskuje się dzięki dość dużej odległości między przednią a tylną stroną



Rys. 1. Części składowe obudowy głośnika

membran oraz dzięki utworzeniu przez odgrodę, ściany i sufit czegoś w rodzaju tuby dla tylnych stron membran. Zastosowanie takiej obudowy znacznie polepsza odtwarzanie w porównaniu z małą obudową skrzynkową.

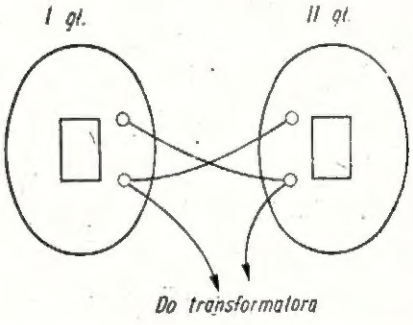
Stwierdzono, że powyższy zespół głośnikowy posiada bardzo dobrą sprawność: dostarczona do niego moc akustyczna około 1 mW zapewniała bardzo dobre nagłośnienie dużego pokoju o objętości 60 m³. Należy zwrócić uwagę na konieczność solidnego mechanicznego wykonania obudowy oraz właściwe połączenie cewek drgających głośników. Oba głośniki muszą pracować w zgodnej fazie, w przeciwnym razie wystąpi znaczne osłabienie siły głosu.



Rys. 2. Zawieszenie obudowy głośnika

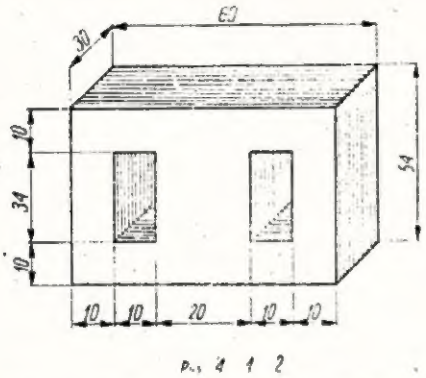
Prawidłowe połączenie cewek pokazano na rys. 3.

Drugim elementem, na którego wykonanie należy zwrócić uwagę, jest transformator głośnikowy. Ponieważ z reguły dysponujemy bardzo niewielkimi mocami, powinniśmy dążyć do tego, aby zastosowany transformator nie wprowadzał dodatkowych strat; sprawność jego powinna więc być jak największa. Nie nadają się tutaj transformatory fabryczne. Ich sprawność mieści się przeważnie w granicach 60—80%; transformator musimy wykonać sa-



Rys. 3. Sposób połączenia głośników

modzielnie, stosując duży rdzeń i znaczne średnice drutów. W modelu zastosowano z bardzo dobrymi wynikami transformator nawinięty na rdzeniu złożonym z blach o wymiarach jak na rys. 4. Grubość rdzenia 30 mm, co daje przekrój około 6 cm².



Rys. 4. Rdzeń transformatora głośnikowego

Na odpowiednio przygotowanym korpusie nawinięto bardzo starannie i ściśle:

I — 1400 zwojów drutem w emalii, ϕ 0,35 mm

II — 60 zwojów drutem w emalii, ϕ 1,0 mm.

Dane gotowego transformatora:

oporność omowa uzwojenia pierwotnego — 40 Ω

oporność omowa uzwojenia wtórnego — 0,15 Ω

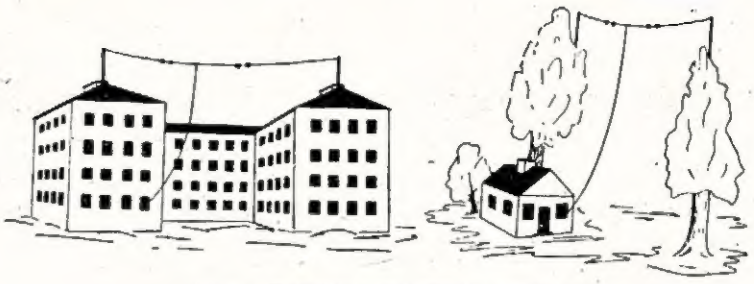
indukcyjność uzwojenia pierwotnego — 1,5 H

przekładnia $p = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1400}{60} = 23$

Włączając do uzwojenia wtórnego nasz zespół głośników o oporności wypadkowej około 2 Ω, otrzymamy dla przebiegów zmiennych po stronie pierwotnej oporność

$R = 2\ \Omega \cdot p^2 = 2 \cdot 23^2 = 1060\ \Omega.$

Elementem decydującym o wynikach naszej pracy jest antena odbiorcza i uziemienie. Konstrukcja anteny zależy przede wszystkim od warunków lokalnych. Dla naszego celu najlepszą antenę stanowiłby przewód zawieszony możliwie pionowo o długości około 0,1 λ odbieranej stacji. Na ogół są to jednak tylko nasze pobożne życzenia, bowiem np. dla Warszawy II (818 kHz — 370 m) wyniesie to mniej więcej 40 m, zaś dla Warszawy I (227 kHz — 1320 m) aż 130 m! Przeważnie z konieczności musimy się zadowolić jakimś rozwiązaniem kompromisowym, a więc mniej lub więcej

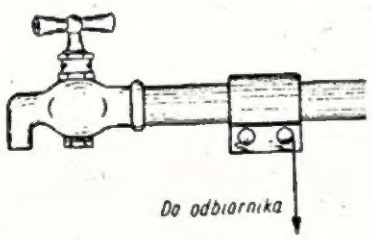


Rys. 5. Sposoby zawieszania anteny

skośnie zawieszonym przewodem, przy czym korzystne jest zastosowanie (dla elektrycznego wydłużenia anteny) niewielkiej pojemności końcowej, co w rezultacie da popularną antenę typu „*L*" lub „*T*".

Przykład rozwiązania w różnych warunkach jest przedstawiony na rys. 5.

Do budowy anteny należy zastosować najlepiej linkę antenową (duża wytrzymałość mechaniczna) oraz specjalne izolatory porcelanowej — „jajowe". Ze sprawą anteny nierozłącznie związany jest problem uziemienia. Należy w tym miejscu podkreślić, że nawet najlepsza antena da w przypadku kiepskiej jakości uziemienia bardzo mierne rezultaty.



Rys. 6. Fragment uziemienia

W warunkach miejskich dobrym uziemieniem jest sieć wodociągowa, do której należy dołączyć aparat grubym przewodem miedzianym (ϕ 2—4 mm) i obejmą z blachy założonej na dobrze oczyszczoną powierzchnię rury (rys. 6).

Na wsi trzeba niestety kopać i to dość głęboko, aby osiągnąć wilgotne warstwy ziemi. W wykopanym dole należy umieścić dość duży kawałek blachy (np. stare wiadro) z *przylutowanym* przewodem miedzianym, który doprowadzamy do odbiornika. Przy zasypywaniu dołu ziemię należy ubijać. Jeśli grunt jest bardzo suchy i jakość wykonanego uziemienia może się wydawać problematyczna, należy dodatkowo zastosować kilka przewodów zakopanych promieniście w formie wachlarza pod anteną na głębokości 15—20 cm.

Jako ostatnią pracę przygotowawczą wykonamy cewkę obwodu strojonego. W modelu przygotowano rurkę preszpanową o średnicy 60 mm, na której nawinięto 70 zwojów drutu w emalii ϕ 0,35 mm, wykonując co siódmy zwój odczep w postaci skręconego oczka. Cewka taka, zaprojektowana dla fal średnich posiada zmierzoną dobroć *Q* około 150. Cewka dla fal długich powinna być analogicznej konstrukcji i posiadać około 200 zwojów drutu ϕ 0,2 mm z odczepem co 15 zwój.

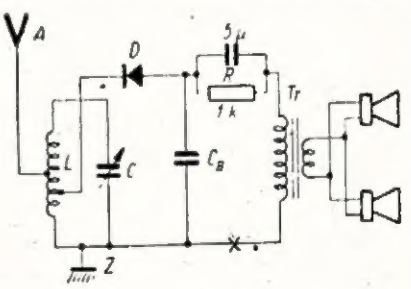
Obecnie możemy już przystąpić do próbnego montażu aparatu w celu wypróbowania go i określenia jego przydatności. Zestawiamy prowizoryczny układ (tym nie mniej obowiązuje solidne lutowanie) według schematu z rys. 7. Widzimy tam (poza już omówionymi i przygotowanymi) elementami dodatkowe części, a mianowicie:

D — dioda germanowa prod. krajowej typ *DOG 13* (lub podobny),

C — kondensator obrotowy powietrzny o pojemności max 500 pF,

C_B — kondensator blokujący 3000—5000 pF

oraz równoległy układ *RC* (1 kΩ, 5 μF), który wymaga raczej dodat-



Rys. 7. Schemat odbiornika

kowego objaśnienia, gdyż prawdopodobnie niewielu początkujących radioamatorów spotkało się z nim w swej dotychczasowej praktyce. Otóż, jak to już uprzednio wyliczono, transformator z włączonymi po wtórnej stronie głośnikami przedstawia oporność około 1 000 Ω. Opor-

ność ta „widziana" po pierwotnej stronie transformatora — istnieje oczywiście tylko dla przebiegów zmiennych. Dla prądu stałego oporność jest — jak łatwo się domyślić — równa oporności omowej uzwojenia pierwotnego, czyli około 40 Ω. Włączony w szereg z transformatorem układ *RC* ma za zadanie wyrównanie tych oporności, tj. przekształcenie układu w taki sposób, aby wypadkowa oporność była jednakowa tak dla prądu stałego, jak i przebiegów akustycznych. I rzeczywiście, patrząc od strony diody mamy dla prądu stałego: 1 kΩ (kondensator równoległy 5 μF możemy pominąć, ponieważ przedstawia on dla prądu stałego bardzo dużą oporność) oraz w szereg niewielką oporność uzwojenia pierwotnego — razem około 1050 Ω.

Dla przebiegów zmiennych kondensator 5 μF przedstawia z kolei bardzo niewielką oporność (dla 1000 Hz — około 40 Ω) i praktycznie zwiera opornik *R* — 1 kΩ. I w tym przypadku dioda „widzi" również oporność około 1000 Ω — oporność, jaką przedstawia sobą pierwotne uzwojenie transformatora. Takie wyrównanie oporności ma na celu zapewnienie poprawnej pracy diody detekcyjnej i właściwe dopasowanie jej do obwodu w. cz.

W tej fazie pracy przewody biegnące do anteny i diody najwygodniej jest zakończyć klipsami (krokodylkami), co w znacznym stopniu ułatwi strojenie i regulację aparatu. Klips antenowy dołączamy mniej więcej do środkowego odczepu, detektor jeszcze niżej, mniej więcej 1/3—1/4 ilości zwojów od strony „ziemi". Manipulując kondensatorem obrotowym i ew. zmieniając punkt przyłączenia anteny (w kierunku ziemi), staramy się odebrać audycję. Jeśli nie możemy w prosty sposób uzyskać jakiegokolwiek wyniku i głośniki uparcie milczą — nie należy się tym zrażać, bowiem dostrojenie obwodu z anteną o nieznanych nam bliżej parametrach na ogół nigdy nie jest tak szybko osiągalne. Dla ułatwienia pracy i jednoczesnego sprawdzenia układu należy w miejscu oznaczonym na schemacie krzyżykiem włączyć w obwód czuły przyrząd na prąd stały, np. 500 μA lub ewent. 1 mA. Przyrządem tym mierzymy prąd stały płynący w obwodzie detektora. Ewentualne wychylenie wskazówki przyrządu, nawet niewielkie (np. 50 μA) przy jednoczesnej całkowitej ciszy w głośnikach jest dowodem uszkodzenia lub wadliwego montażu głośników lub transformatora. Pewnym sprawdzianem może być również lekki stuk, jaki powinien być słyszany z głośników w momencie załączania anteny do obwodu, nawet jak najbardziej niedostrojonego.

Po kilku próbach, o ile tylko aparat został poprawnie zmontowany, niewątpliwie uzyskamy właściwe dostrojenie do stacji lokalnej, co rozpoznamy po tym, że obracanie kondensatorem zmiennym w niewielkich granicach daje bardzo wyraźne maksimum prądu w obwodzie. Jednocześnie osiąga się maksimum natężenia siły głosu, lecz zmiany głośności są z natury rzeczy trudniejsze do uchwycenia. Dlatego też nasz przyrząd włączony w obwód detektora jest bardzo pomocny w dalszym zestrojeniu i dopasowaniu odbiornika.

Mając dostrojony obwód *LC* za pomocą kondensatora zmiennego na maksimum prądu stałego w obwodzie, przeprowadzamy teraz próbę dopasowania obwodu detekcyjnego. Przemieszczamy mianowicie klips diody na kolejne odczepy cewki, poczynając od strony ziemi i stwierdzamy, że istnieje wyraźne maksimum prądu na jednym z odczepów (oczywiście pokrywające się z największą siłą głosu). Dostrojenie obwodu przy tym praktycznie nie ulega zmianie, o ile tylko przewód biegnący do diody nie jest zbyt długi. Można to oczywiście sprawdzić i skorygować ewentualnie niewielkie rozstrojenie obwodu za pomocą kondensatora zmiennego. Na tym przykładzie wyraźnie widzimy, jak wielkie znaczenie ma właściwe dopasowanie układu detekcyjnego do obwodu rezonansowego. W tym miejscu dla orientacji należy dodać, o czym się z pewnością sami przekonamy, że już prąd rzędu 100 μA płynący w obwodzie detektora daje efekty akustyczne w głośnikach, prąd około 1 mA — daje średnie nagłośnienie zależne oczywiście od wielkości pomieszczenia i charakteru audycji; przy dobrej antenie i uziemieniu w niewielkich odległościach od stacji nadawczej (do kilkunastu kilometrów) prąd może osiągnąć wartość 10 mA i więcej, co może grozić uszkodzeniem diody lub czułego przyrządu.

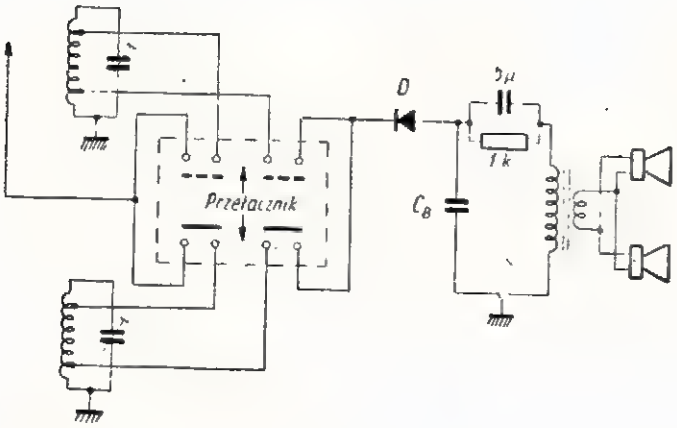
Po tym wstępnym zapoznaniu się z układem i jego sprawdzeniu należy przeprowadzić ostateczne zestrojenie i dopasowanie układu. Jest to praca dość ciekawa, zaś jej cyfrowy wynik (wielkość mocy prądu stałego uzyskanej w obwodzie) da nam pogląd na jakość pracy układu i pozwoli na orientacyjne określenie mocy akustycznej doprowadzanej do głośników.

Stwierdzimy wówczas „na własne uszy" jak niewiele mocy potrzeba do uruchomienia nowoczesnych głośników o dużej czułości. Zestrojenie i dopasowanie odbiornika polega na takim dobraniu odczepów dla anteny i diody, aby uzyskać maksimum odbieranej z anteny mocy. Silniejsze sprzężenie anteny z odbiornikiem (tj. przyłączenie jej do odczepu bardziej odległego od ziemi) daje z reguły większą moc w obwodzie, lecz powoduje rozstrojenie obwodu, który z kolei nie zawsze da się doprowadzić ponownie do rezonansu (może np. „skończyć" nam się pojemność kondensatora zmiennego). Trudno tutaj jest podać jakikolwiek przepis, gdyż wszystko zależy w zasadzie od własności elektrycznych danej anteny i dlatego jest to praca wybitnie indywidualna dla każdego egzemplarza. W każdym bądź razie bardzo pomocne są tutaj notatki z uzyskanych wyników, co pomoże w znacznym stopniu ograniczyć ilość niepotrzebnych powtórzeń i da możność porównania różnych układów. Dobre wyniki daje nieraz tzw. „skrócenie" anteny za pomocą kondensatora 100÷500 pF włączonego z nią w szereg.

Bardzo praktyczne jest zastosowanie w tym miejscu na okres prób kondensatora obrotowego. Przy dłuższych falach i niewielkich rozmiarach anteny niezłe wyniki daje nieraz włączenie w szereg z anteną dodatkowej cewki np. 50÷100÷200 zwojów na rurce ϕ 10—20 mm, lub jeszcze lepiej na jakimś rdzeniu w. cz. lub kawałku anteny ferrytowej. Zabieg taki elektrycznie wydłuża antenę.

Wydaje się, że takie „wyciąganie" mocy z anteny jest zajęciem typowo amatorskim, mogącym jednocześnie dać — poza pewną praktyką i bezpośrednim poznaniem skomplikowanych skądinąd zjawisk — znaczną satysfakcję. W tym przypadku nawet uszkodzenie przyrządu zbyt dużym prądem detektora może być uważane za sukces.

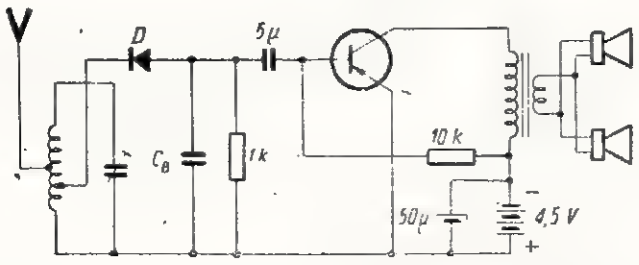
Jeśli uzyskane wyniki zadowalają nas, (uzyskana głośność jest wystarczająca), należy aparat zmontować tym razem już na stałe. Kon-



Rys. 8. Schemat odbiornika dwuprogramowego

densator zmienny zastępujemy odpowiednim kondensatorem stałym (dobrej jakości, najlepiej ceramicznym) i trymerem dla dokładnego dostrojenia, ewentualny kondensator w antenie zastępujemy stałym o podobnej pojemności (± 10%), likwidujemy krokodylki i wreszcie — wyłączamy z obwodu przyrząd pomiarowy.

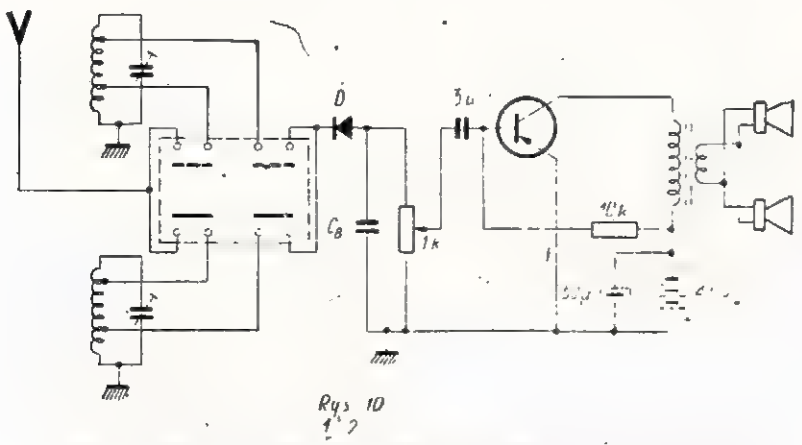
Oczywiście, odbiornik można wykonać również w układzie umożliwiającym odbiór dwóch programów. W tym celu zastosujemy przełącznik błyskawiczny o 4 parach styków; układ takiego odbiornika pokazano na rys. 8. Drugi obwód — całkowicie niezależny od pierwszego — stroimy i dopasowujemy w analogiczny sposób.



Rys. 9. Schemat odbiornika detektorowego ze wzmacniaczem

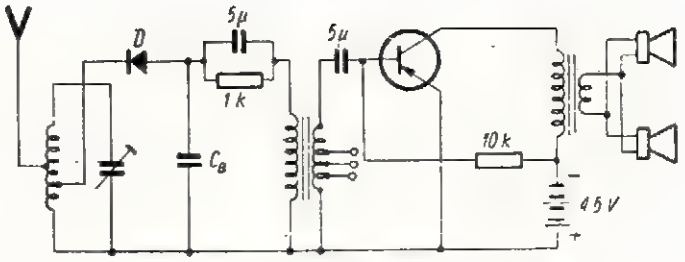
Wszystkie elementy najwygodniej jest umieścić w dolnej części obudowy głośników. Oczywiście obowiązuje staranny montaż mechaniczny i dokładne lutowanie. Przewody łączące transformator z głośnikami powinny być krótkie, o dużym przekroju (np. ϕ 1 mm). Wyłączanie odbiornika najwygodniej jest przeprowadzać za pomocą przełącznika antenowego — poprostu uziemiając antenę.

Jeżeli uzyskane wyniki są niezadowalające, a głośność za mała (co może mieć miejsce w większych odległościach od stacji nadawczej), wówczas są do wyboru dwie drogi: albo budować nową, lepszą antenę, o ile pozwalają na to warunki lokalne oraz ewentualnie poprawić uziemienie, co daje nieraz bardzo dobre efekty, — albo dobudować stopień wzmocnienia na tranzystorze.



Rys. 10

Rys. 10. Schemat odbiornika dwuprogramowego ze wzmacniaczem



Rys. 11. Schemat odbiornika z transformatorem międzystopniowym

Rys. 9 przedstawia schemat takiego odbiornika. Widzimy tam wszystkie elementy poprzedniego układu, a ponadto (poza tranzystorem) bateryjkę płaską 4,5 V, zablokowaną kondensatorem elektrolitycznym 50 μF oraz opornik 10 kΩ. Opornik ten polaryzuje bazę tranzystora tak, że przyrząd w obwodzie kolektora ma wartość około 4÷5 mA. W modelu zastosowano tranzystor polskiej produkcji typu *TC 11* (w swoim czasie łatwo dostępny i najtańszy). Lepszy byłby w tym miejscu np. *TC 13*.

Ten układ można również wykonać w wariancie dwuzakresowym, co pokazano na rys. 10.

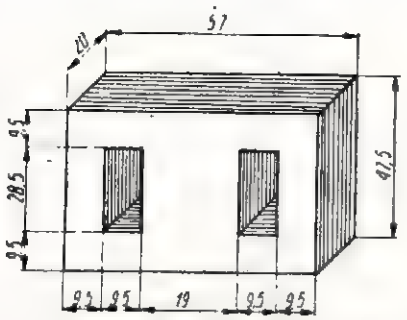
Widzimy tam jednocześnie w miejscu opornika 1 kΩ potencjometr o tejże wartości (drutowy, produkcji krajowej) służący do regulacji siły głosu; gdyby i w tym przypadku siła głosu była niewielka, można ją nieco zwiększyć przez modyfikację układu w kierunku lepszego dopasowania obwodu detektora do wejścia stopnia mocy.

W obu układach pokazanych na rys. 9 i 10 dopasowanie to jest dość problematyczne i zastosowane zostało przede wszystkim z uwagi na swą prostotę i minimalną ilość dodatkowych elementów koniecznych dla dostawienia stopnia mocy do gotowego już układu detektora. Zmodyfikowany układ odbiornika ze wzmacniaczem mocy przedstawiony jest na rys. 11.

Należy w tym miejscu przestrzec wszystkich, aby nie liczyli na jakieś rewelacyjne zmiany głośności układu. Poprawa odbioru jest tutaj już niezbyt duża i praktycznie rzecz biorąc, przeróbka układu jest mało opłacalna. Tym nie mniej transformator międzystopniowy warto wykonać, ponieważ przyda się on do dalszej, nader interesującej zmiany układu.

Dane transformatora

Rdzeń złożony z blach pokazany na rys. 12 — ma grubość 20 mm, co daje przekrój rdzenia około 4 cm².



Rys. 12. Rdzeń transformatora międzystopniowego

Na odpowiednim karkasie nawinięto:

I — 1400 zwojów drutem w emalii 0,16 mm,

II — 1000 zwojów drutem w emalii 0,25 mm (z odczepami na 50—150—450 zwojach do ewentualnej regulacji siły głosu).

Przekładnia transformatora

$$p = \frac{n_1}{n^2} = \frac{1400}{1000} = 1{,}4$$

Transformator ten dopasowuje oporność wejściową tranzystora wynoszącą około 500 Ω do obwodu diody detekcyjnej.

Po stronie pierwotnej — dla przebiegów zmiennych oporność będzie wynosić.

$$R_D = R_{Tr} : p^2 = 500 \cdot 1{,}4^2 \cong 1\,k\Omega$$

W obwodzie diody włączony jest opornik 1 kΩ zablokowany kondensatorem 5 μF; jest to znane nam już wyrównanie obciążenia diody dla przebiegów zmiennych i prądu stałego.

Oczywiście, wielkość oporności, jaką „widzi" wówczas dioda, pozostaje (w stosunku do schematu z rys. 10) — bez zmiany, wobec czego nie zmieni się również optymalny punkt dołączenia jej do cewki obwodu strojonego.

Odbiornik w tym układzie jest już dość złożony, lecz generalna zasada detektora „minimum strat — optymalne dopasowanie" pozostała. Minimum strat — to znaczy dobra izolacja anteny, uziemienie o jak najmniejszej oporności, duża dobroć obwodu strojonego, wysoka jakość wszystkich elementów RC, transformatory o dużych rozmiarach, wysokosprawny zespół głośników, solidny montaż itd., itd. Jeżeli chodzi o dopasowanie poszczególnych członów aparatu, to obecnie już wiemy, że mamy do czynienia z dopasowaniem anteny do obwodu rezonansowego, tegoż obwodu do detektora, układu detektora do wejścia stopnia mocy i wyjścia z niego do zespołu głośników. Są to wszystko elementy o różnych opornościach i łączenie ich powinno zachodzić jedynie przy zastosowaniu układów, które te oporności odpowiednio zmieniają; w naszym przypadku rolę tę spełniają transformatory: międzystopniowy i wyjściowy, oba o różnych przekładniach oraz — cewka obwodu strojonego, będąca swego rodzaju autotransformatorem.

Tylko ścisłe przestrzeganie zasady dopasowania obwodów i stosowanie małostratnych elementów może dać dobre wyniki odbioru w przypadku tego typu aparatu detektorowego, gdyż uzyskiwana z anteny odbiorczej moc jest przecież bardzo niewielka i musimy nią oszczędnie gospodarować.

Spróbujmy teraz oszacować moc akustyczną, jaką promieniuje zespół głośników. Przyjmijmy mianowicie, że dla pewnych warunków odbioru uzyskaliśmy w naszym podstawowym układzie detektora (rys. 7) prąd stały o wartości 1 mA. Jest to maksimum, jakie udało nam się uzyskać przy optymalnym dopasowaniu anteny i detektora do obwodu. Moc prądu stałego otrzymana z anteny jest dla tego przypadku równa:

$$P = R \cdot I^2 = 1000 \cdot (1 \cdot 10^{-3})^2 = 1000 \cdot 1 \cdot 10^{-6} = 1000\ \mu W = 1\,mW.$$

Uzyskaliśmy więc 1 miliwat mocy, pamiętajmy jednak, że jest to w znacznej mierze moc uzyskana z detekcji fali nośnej odbieranej stacji, stale emitowanej niezależnie od rodzaju audycji.[1]) Składowe akustyczne transmisji mieszczą się natomiast w tak zwanych wstęgach bocznych, których łączna moc może wynosić maksymalnie (tzn. przy 100% modulacji, co się w praktyce nigdy nie zdarza) połowę mocy fali nośnej. Przeciętny poziom wymodulowania stacji waha się około 30%, wskutek czego moc prądów zmiennych po pierwotnej stronie transformatora głośnikowego może być równa około jednej dziesiątej mocy występującej przy maksymalnym wymodulowaniu.

Stąd prosty wniosek, że w naszym przypadku wynosi to około 5% mocy fali nośnej, czyli mniej więcej 50 μW. Jest to więc moc znikoma, z której jeszcze około 10% tracimy w transformatorze (w gorszym wykonaniu transformatora tracilibyśmy znacznie więcej).

Sprawność przeciętnego głośnika jako przetwornika energii elektrycznej na akustyczną jest zwykle rzędu 2÷3%. Uzyskujemy więc „w powietrzu" moc akustyczną rzędu 1 μW.

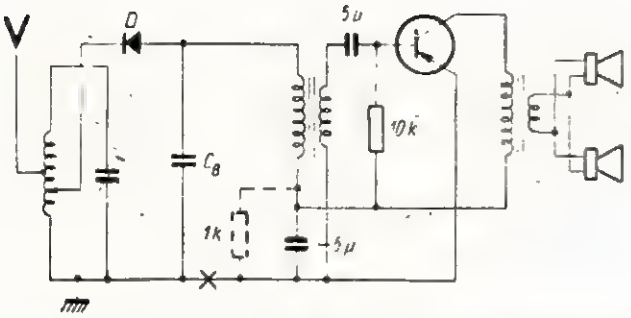
Dla porównania warto wiedzieć, że średnia moc akustyczna przy cichej rozmowie wynosi około 10 μW. Oczywiście, w naszym przypadku — tę na pierwszy rzut oka beznadziejną sytuację ratuje wyjątkowo wysoka sprawność agregatu nowoczesnych głośników.

Tym wszystkim, którzy przebrnęli przez tę może nieco przydługą próbę popularnego wprowadzenia mniej zaawansowanych czytelników w zagadnienia dopasowania, sprawności, przetwarzania energii itd. (aż dziwne, skąd się tyle tego bierze w tak prostym układzie) przedstawimy obecnie jeszcze jeden wariant odbiornika detektorowego o wyjątkowo ciekawym schemacie. Będzie to jeden z ostatnich krzyków mody w radiotechnice, tzw. odbiornik półbierny, zasilany energią „wolnodostępną".

Jak łatwo zauważyć, większość mocy uzyskanej z anteny w odbiorniku detektorowym — właśnie ten przykładowy 1 miliwat — jest całkiem bezużytecznie tracona w oporniku 1 kΩ (według schematu z rys. 7). Zaledwie kilka procent uzyskanej z anteny energii jest wykorzystanych do uruchomienia głośników. Myśl w pewnym sensie narzuca się sama: wykorzystać energię, która w dużych (proporcjonalnie do energii akustycznej) ilościach jest poprostu marnowana w każdym odbiorniku detektorowym.

Sprawa jest nader atrakcyjna, chociażby z samego punktu widzenia uzyskania czegoś w zamian za nic. Najbardziej istotnym jednak aspektem jest ewentualne poprawienie czułości odbiornika detektorowego, tej czułości, która zawsze była jego piętą Achillesa.

Jak już większość Czytelników się domyśla — w układzie należy zastosować tranzystor; może on tam znaleźć zupełnie znośne warunki pracy, gdyż — jak wiemy — wymaga on niewielkiej mocy zasilania. Zachęcająco również wygląda stosunek mocy: moc akustyczna jest przecież niewielka, średnio rzędu 10% mocy prądu stałego i osiąga jedynie 25—30% — na krótkie momenty głośniejszych fragmentów audycji. Teoretycznie możliwa wartość 50% mocy (100% modulacji) praktycznie nigdy w radiofonii nie jest osiągana. Mamy więc zapas mocy prądu stałego w ilości odpowiedniej dla oko-



Rys. 13. Schemat odbiornika półbiernego

ło dwukrotnego wzmocnienia mocy akustycznej.

Schemat odbiornika pokazany jest na rys. 13. Widzimy tam zmodyfikowany układ detektora ze wzmacniaczem z rys. 11. Jak łatwo stwierdzić — w miejsce opornika 1 kΩ włączony został obwód kolektora. Obecnie prąd stały wytworzony w obwodzie detektora [2]) płynie przez tranzystor, w układzie z którego zostaje on wykorzystany dla dodatkowego wzmocnienia. Jeśli chodzi o regulację aparatu, to sprowadza się ona oczywiście do znanego nam uzyskania maksimum prądu w obwodzie detektora, co jest jednoznaczne z dostarczeniem maksimum mocy do układu tranzystora.

Ponadto należy dobrać odpowiedni punkt pracy tranzystora.

Przekładnia transformatora sprzęgającego diodę z tranzystorem wynosi

$$p = \frac{1400}{1000} = 1{,}4$$

Jak już wspomniano — oporność wejściowa stopnia tranzystorowego wynosi około 500 Ω, po stronie pierwotnej istnieje więc dla przebiegów zmiennych oporność

$R = 500\,\Omega \cdot 1{,}4^2 = 500\ \Omega \cdot 1{,}96 \cong 1\ \text{k}\Omega$

Dla sprawnego działania układu detekcyjnego oporność dla prądu stałego powinna być zbliżona: oporność tę przedstawia tranzystor, a dokładniej obwód jego kolektora. Najwygodniej jest całą operację przeprowadzić w następujący sposób. Do układu odbiornika włączamy przyrząd pomiarowy w miejscu oznaczonym krzyżykiem na rys. 13. Następnie odłączamy przewód biegnący od kondensatora 5 μF do transformatora głośnikowego; obwód prądu jest przerwany. Na miejsce odłączonego również obwodu kolektora przyłączamy zastępczy opornik 1 kΩ, jak to uwidoczniono na rys. 13 linią kreskowaną. Dostrajamy i dopasowujemy odbiornik znanymi nam sposobami, tak, aby uzyskać maksimum prądu w obwodzie. Maksymalne wskazania przyrządu należy zapamiętać. Następnie wracamy do właściwego układu, tj. na miejsce opornika 1 kΩ przyłączamy obwód kolektora i sprawdzamy, czy wartość prądu jest ta sama co uprzednio. Dowodziłoby to, że oporność obwodu kolektora jest bliska 1 kΩ.

Jeśli wartość prądu różni się więcej niż o 20%, należy zmienić punkt pracy tranzystora przez zmianę wartości opornika 10 kΩ polaryzującego bazę.

Zmniejszenie wartości tego opornika daje większy prąd kolektora, zwiększenie — mniejszy prąd.

Przyrządu z obwodu detektora nie należy na razie wyłączać, lecz obserwując jego wskazania w szczytach modulacji (głośniejsze fragmenty audycji) stwierdzić, czy tranzystor nie jest przesterowany. Jeżeli prąd jest jednostajny, układ pracuje normalnie; jeżeli natomiast zaobserwujemy gwałtowne zmiany prądu, należy zmniejszyć wysterowanie stopnia, tzn. przyłączyć bazę tranzystora poprzez kondensator 5μF na któryś z niższych odczepów uzwojenia wtórnego.

Odczepy te można oczywiście również wykorzystać do skokowej regulacji siły głosu, stosując dodatkowy przełącznik.

Trzeba podkreślić, że dwukrotne wzmocnienie mocy bez zniekształceń, jakiego możemy się spodziewać w tym układzie, nie jest łatwo zauważalne bez pomocy przyrządów. Ucho ludzkie reaguje bowiem tylko na dość znaczne zmiany głośności. Tym nie mniej przedstawiony schemat jest bardzo oryginalny oraz interesujący dla eksperymentatorów.

Można się spodziewać, że uzyskane wyniki i satysfacja z samodzielnego wykonania dobrego, nowoczesnego odbiornika detektorowego dadzą wielu początkującym radioamatorom dużo zadowolenia. *K. W.*

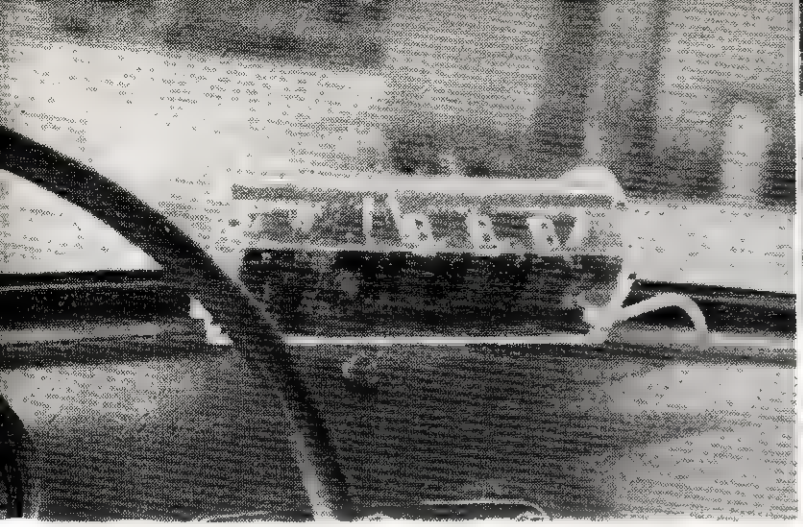
[2]) Dowodzi tego zresztą wskazówka przyrządu pomiarowego, której wychylenie jest stale jednakowe, również w przerwach modulacji — przyp. aut.

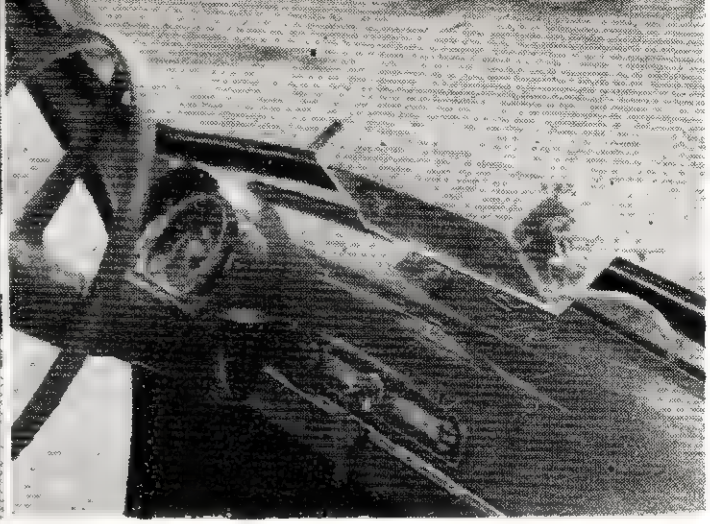
[5]) Należy zwrócić uwagę na właściwe co do kierunku przewodzenia załączenie diody. W tym układzie nie jest to obojętne.

TRANZYSTOROWO-LAMPOWY ODBIORNIK SAMOCHODOWY

Poniższy opis dotyczy układu, którego model został zbudowany na nasze zlecenie i praktycznie wypróbowany przez konstruktora.

Redakcja





BUDOWĘ opisanego tu odbiornika oparłem głównie na założeniu uzyskania taniego, łatwego do zrealizowania w warunkach amatorskich rozwiązania konstrukcyjnego, przy jednoczesnym zapewnieniu dobrego odbioru na falach średnich i długich. Jak wiadomo — odbiór w zakresie fal krótkich jest w samochodach bardzo utrudniony i w związku z tym zrezygnowałem z wprowadzenia tego zakresu.

Podstawową wadą lampowych odbiorników samochodowych jest konieczność stosowania specjalnego zasilacza dla uzyskania napięcia anodowego. W zasilaczach używano przeważnie układów wibratorowych, drogich, ciężkich i ulegających dość łatwo uszkodzeniom. Wadę tę starano się usunąć przez wprowadzenie lamp o zmniejszonym napięciu anodowym. Jednakże przy napięciach anodowych rzędu 6—12 V (akumulator samochodowy) moc uzyskiwana z lamp głośnikowych była zbyt mała do nagłośnienia wnętrza samochodu w czasie ruchu. Problem ten rozwiązuje całkowicie dopiero tranzystor, który poza małym napięciem zasilania ma jeszcze inne zalety: odporność na wstrząsy, zbędność żarzenia i małe wymiary.

Wadą tranzystorów, szczególnie w naszej obecnej sytuacji, jest ich wysoka cena, kilkakrotnie wyższa od cen lamp elektronowych, a ponadto trudności zakupienia na rynku odpowiednich typów dla stopni w.cz.

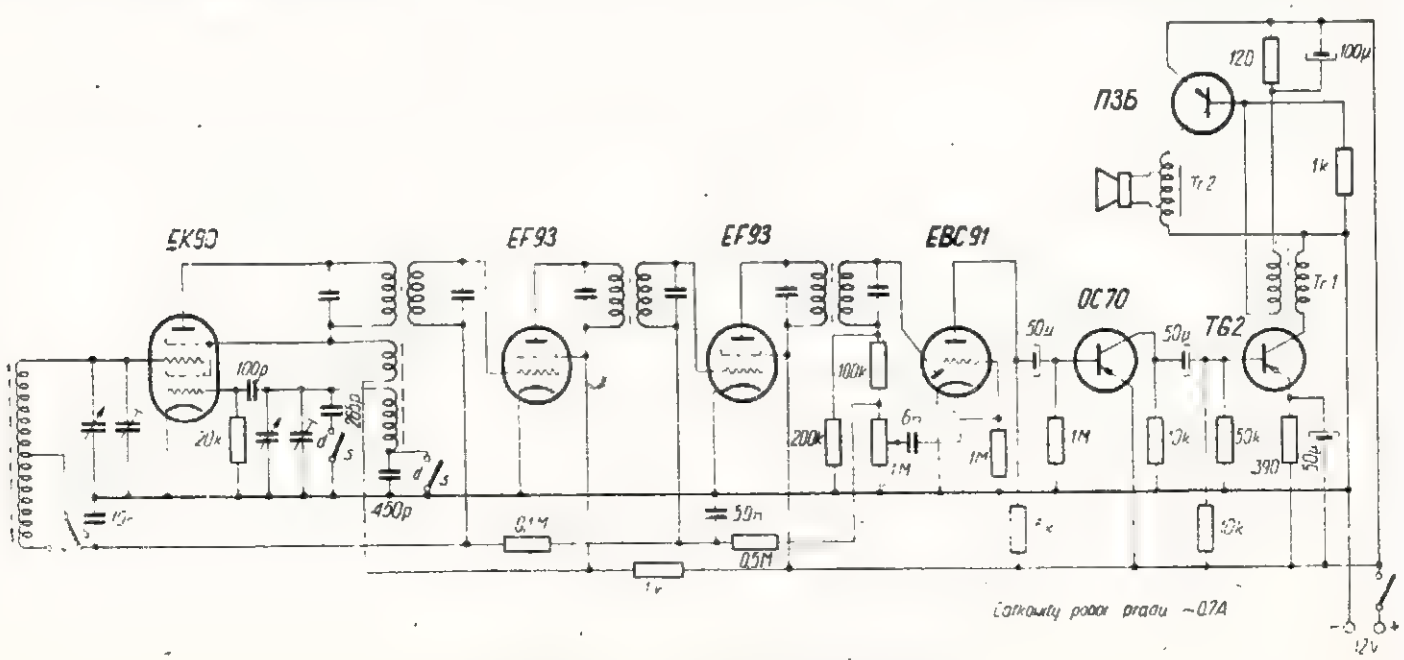
Z tych przyczyn najtańszym, najłatwiejszym do zbudowania i jednocześnie pracującym bez specjalnego zasilacza jest odbiornik kombinowany z lampami w stopniach w.cz., a z tranzystorami w stopniach końcowych. W opisywanym odbiorniku, którego schemat pokazany jest na rys. 1, przyjąłem właśnie tego rodzaju rozwiązanie.

Drugą podstawową wadą odbiorników samochodowych jest stosowana dotychczas wysuwana antena prętowa. Dobre anteny tego typu są bardzo drogie, a ponadto narażone w poważnym stopniu na uszkodzenia, zarówno w czasie jazdy, jak i na postojach. Niedogodność tę likwiduje wprowadzenie wewnętrznej anteny, co jest możliwe tylko przy karoseriach niemetalowych, rzadko stosowanych w konstrukcjach samochodów.

Przyjąłem więc nowe rozwiązanie układu antenowego w postaci wewnętrznej anteny ferrytowej; okazało się ono bardzo korzystne, zarówno pod względem konstrukcyjnym, jak i jakości odbioru.

Rozwiązanie mechaniczne

Odbiornik składa się z dwóch części. Obwody w.cz. wraz z lampami i anteną ferrytową zmontowane są w obudowie z pleksiglasu, przymocowanej do przedniej szyby za pomocą przyssawek plastikowych. W drugiej części, umieszczonej pod przednią tablicą, znajduje



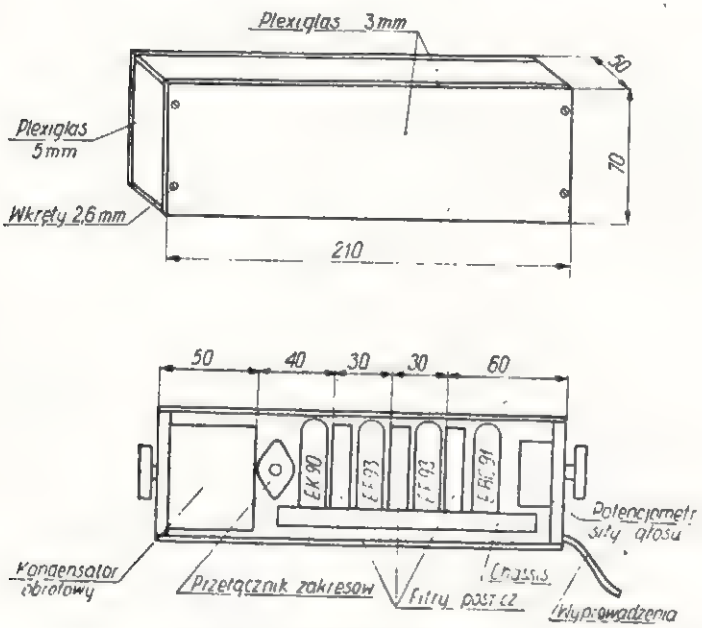
Rys. 1. Schemat ideowy odbiornika samochodowego

się głośnik oraz elementy wzmacniacza m.cz.

Rozwiązanie konstrukcyjne obudowy głośnika i wzmacniacza m.cz. zależy od typu samochodu. W samochodzie Fiat 600, do którego wmontowałem odbiornik, najprostszym było umocowanie wszystkich elementów na wspólnej deseczce, umieszczonej jako jedna całość — z prawej strony przedniej tablicy. Główna oś promieniowania głośnika skierowana jest w dół, mimo to jednak głośność odbioru jest całkowicie wystarczająca.

Zastosowanie obudowy pleksiglasowej dla części w.cz. zostało podyktowane głównie względami estetycznymi; możliwe jest również użycie innego materiału.

Wymiary i rozmieszczenie podstawowych elementów odbiornika podano na rys. 2. Boczne płytki, na



Rys. 2. Konstrukcja odbiornika

których umocowany jest kondensator obrotowy oraz potencjometr do regulacji wzmocnienia wykonane są z pleksiglasu o grubości 5 mm, wszystkie pozostałe ścianki z pleksiglasu o grubości 3 mm. Ścianki dłuższe (3 mm) przymocowane są do bocznych wkrętami M 2,6 mm. W tym celu w ściankach bocznych znajdują się nagwintowane otwory.

Dzięki przeźroczystości pleksiglasu wszystkie elementy odbiornika, połączenia i konstrukcje są dobrze widoczne, a sam widok odbiornika — interesujący. Montaż musi być jednak bardzo staranny, a użyte elementy powinny być nowe i estetyczne. Ażeby dopasować gałki regulacyjne do ogólnego wyglądu odbiornika, zastosowano różnej długości odcinki pręta pleksiglasowego o średnicy 11 mm: dla strojenia — 50 mm, dla regulacji wzmocnienia — 20 mm, dla przełączania zakresów — 10 mm.

Wymiary odbiornika są dostatecznie małe, dzięki czemu nie odczuwa się pogorszenia widoczności przez przednią szybę i ograniczenia swobody poruszania się we wnętrzu samochodu. Długość odbiornika (210 mm), narzucona zresztą wymiarami anteny ferrytowej, nie odgrywa zasadniczej roli wobec znacznej szerokości szyby, natomiast zmniejszenie szerokości i wysokości, o ile byłoby to możliwe, wydaje się pożądane. Znaczne zmniejszenie wymiarów można osiągnąć przez zastosowanie wyłącznie tranzystorów i usunięcie dużych elementów (jak kondensator obrotowy, pasmowe filtry pośr.cz., potencjometr do regulacji wzmocnienia — ten ostatni mógłby być umieszczony przy głośniku).

Zawieszenie odbiornika na przyssawkach zapewnia od razu dostateczną amortyzację przy bardzo prostej konstrukcji. Ponadto unika się wszelkich przeróbek w karoserii, a nawet wiercenia otworów.

Elementy podstawowe

Antena: ferrytowa, z „Szarotki",
układ strojenia: kondensator obrotowy z „Szarotki",
oscylator: cewka średniofalowa z „Mazura",
filtry pośr. cz.: z „Szarotki",
głośnik: mały głośnik „Philipsa" o swobodnie zawieszonej membranie (dla zwiększenia czułości),
lampy: EK90, EF93, EBC91,
tranzystory: OC 70, TG 2, P3B radz.,
Tr 1: transformator wejściowy 4 : 1 (przekł. zwojowa),
Tr 2: autotransformator wyjściowy 200 Ω na 3 Ω.

Układ elektryczny

Pierwszy stopień (rys. 1) pracuje na lampie *EK90* jako mieszacz i heterodyna. Przełączanie zakresów ze średniofalowego na długofalowy odbywa się przez włączenie kondensatora 265 pF. Jednocześnie zwiera się padding 450 pF. Obwód wejściowy przestraja się zmianą indukcyjności anteny ferrytowej.

Stopień drugi i trzeci stanowią wzmacniacze pośr.cz. w układzie konwencjonalnym.

Układ detekcyjny i pierwszy stopień wzmocnienia m.cz. z lampą *EBC 91* wykonano możliwie najprościej; nie wymagają one bliższego omówienia. Napięcie wyjściowe tego stopnia steruje tranzystorowy wzmacniacz m.cz.

Tranzystory *OC 70* i *TG 2* pracują jako wstępne wzmacniacze m.cz. Stabilizację temperaturową zastosowano tylko dla tranzystora *TG 2*.

W końcowym wzmacniaczu mocy zastosowano tranzystor radz. *P3B*. W zastosowanym układzie uzyskano przy 12 V zasilania i prądzie 105 mA moc wyjściową 0,535 W przy współczynniku zawartości harmonicznych 9%. Przy zmniejszaniu mocy zniekształcenia nieliniowe spadają gwałtownie; np. przy 0,5 W — 4%, przy 0,25 W — 2%, przy 0,1 W — — 0,4%. Napięcie sterujące stopień końcowy wynosi 0,45 V (dla mocy wyjściowej 0,53 W).

Wzmocnienie układu

Przy mocy wyjściowej 0,1 W i napięciu zasilania 12 V czułość wzmacniacza tranzystorowego wynosi 10 mW. Dla uzyskania tego napięcia z lampy *EBC 91* należy dostarczyć około 50 mV napięcia pośr. cz. na diodę. Wzmocnienie trzech pierwszych stopni wynosi 16 000 V/V (40 V/V wzmacniacz pośr. cz., 10 V/V mieszacz). Ostatecznie więc czułość odbiornika na wejściu lampy *EK 90* wynosi około 3 μV.

Głębokość *ARW* można dobrać dowolnie. W zastosowanym układzie głębokość ta jest bardzo duża, a więc i korzystna ze względu na

kierunkowe właściwości anteny ferrytowej, a poza tym wygodna przy przestrajaniu; nie ma jednak wówczas zapasu wzmocnienia m.cz.

Antena ferrytowa

Stwierdzono, że umieszczenie anteny ferrytowej blisko przedniej szyby samochodu nie wpływa ujemnie na poziom odbieranych sygnałów. Jednocześnie kierunkowe właściwości anteny są niewyczuwalne przy odbiorze silnych stacji. Przy odbiorze stacji słabych można zauważyć osłabienie sygnałów przy zmianach kierunku ruchu samochodu, ale efekt ten jest słaby i praktycznie nie utrudnia odbioru. Samochodowa antena ferrytowa okazała się bardzo dobrym rozwiązaniem.

Regulacja i strojenie

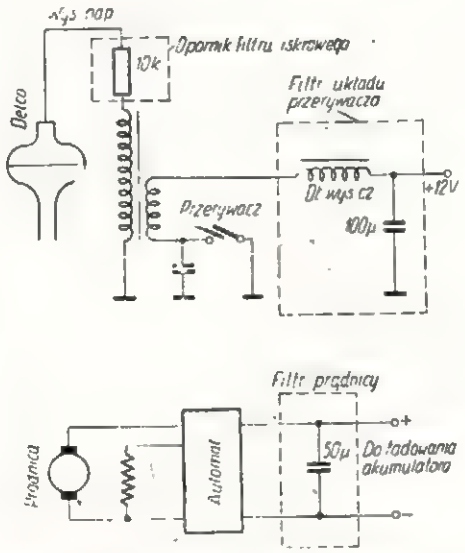
Układ elektryczny odbiornika jest bardzo prosty i pewny w działaniu. W związku z tym wszystkie problemy, jakie powstają przy regulacji i strojeniu, mogą mieć raczej przypadkowy charakter, zresztą często związany z samym montażem elektrycznym. Jednakże z tej właśnie przyczyny — trudno przewidzieć z góry, jakie trudności napotka konstruktor odbiornika. Wymienię kilka możliwych.

A. Zbyt mała głośność

Najprawdopodobniej użyto głośnika o zbyt małej czułości. Przy mocy wyjściowej rzędu 0,5 W należy zastosować głośnik o dużej skuteczności. W rozwiązaniu modelowym zastosowano dość dobry głośnik o niewielkiej średnicy, w którym został przerobiony resor preszpanowy przy cewce ruchomej, a obrzeże membrany natłuszczono rzadką oliwą maszynową. Uzyskano więc bardzo luźne zawieszenie membrany, a to wpłynęło dodatnio na zwiększenie skuteczności i poprawiło odtwarzanie niskich tonów. Ogólnie — jakość odtwarzania uległa znacznej poprawie. Oczywiście, w danym przypadku znamionowa moc głośnika uległa zmniejszeniu — nie odgrywa to jednak żadnej roli.

B. Szkodliwe sprzężenia we wzmacniaczu pośr. cz.

Uzyskanie znacznego wzmocnienia z 2-stopniowego wzmacniacza pośr. cz. zależy od bardzo prawidłowego wykonania montażu elektrycznego. Dobrze wykonany wzmacniacz nie powinien objawiać tendencji do wzbudzania się przy zestrajaniu. Obwody pośr. cz. można w zasadzie zestrajać „na maksimum" bez obciążenia obwodu sprzężonego opornikiem; jednakże ze względu na możliwość błędnego zestrajania wskutek wpływu szkodliwych sprzężeń lepiej jest obciążać sąsiedni obwód opornością rzędu 10 kΩ. W ten sposób łatwiej i prędzej można zestroić cały wzmacniacz. Jeżeli po zestrojeniu okaże się, że wzmacniacz oscyluje, to niewątpliwie istnieją szkodliwe sprzężenia skutek wadliwego montażu. Zasady dobrego montażu są na ogół dobrze znane: należy dążyć, aby wszystkie tzw. „gorące wyprowadzenia" obwodów pośr. cz., tj. połączenia anod, siatek i diody lamp *EK90, EF93* i *EBC91* były jak najkrótsze i jak najlepiej ekranowane. Przy tym przewody o dużej różnicy napięć zmiennych powinny być umieszczone jak najdalej od siebie.



Rys. 3. Układy filtrów przeciwzakłóceniowych w instalacji samochodowej

C. Brak oscylacji w lampie EK90

Na ogół większość lamp używanych jako oscylatory-modulatory oscyluje jeszcze względnie łatwo przy napięciu anodowym rzędu 12 V. Dla poprawienia warunków oscylacji stosuje się układ wykorzystujący prądy siatek i anody (rys. 1).

W razie trudności uzyskania oscylacji można do cewki sprzęgającej dowinąć kilka zwojów. Dla uproszczenia układu zastosowano przełączanie zakresów przez dołączanie kondensatora 265 pF do cewki oscylatora. Upraszcza to przełącznik i pozwala na zastosowanie jednej cewki. Pomimo znacznej pojemności uzyskano łatwo oscylacje na falach długich.

D. Dobroć anteny ferrytowej

Należy zwrócić uwagę na uzyskanie dużej dobroci anteny ferrytowej; ma to duże znaczenie, jeżeli chodzi o uzyskanie właściwej czułości odbiornika. W tym celu należy stosować jako przewód nawojowy wyłącznie licę i to składającą się z co najmniej kilkudziesięciu drucików. Trzeba też zwrócić uwagę na bardzo dokładne przylutowanie końcówek licy.

Zakłócenia

Zastosowanie anteny ferrytowej, odbierającej sygnały pola magnetycznego, znacznie osłabia efekt zakłóceń od przeskoków iskrowych świec; jednakże pozostają do usunięcia zakłócenia o charakterze magnetycznym pochodzące od obwodu przerywacza i prądnicy. Przy nie ekranowanym odbiorniku należy również zastosować jeden opornik w obwodzie wysokiego napięcia cewki zapłonowej. Układ filtra przedstawiony jest na rys. 3.

Inne rozwiązania

Poważnym problemem do rozwiązania jest sprawa zasilania odbiornika samochodowego przy akumulatorze rozruchowym o napięciu 6 V. Z tranzystora radz. *P3B* uzyskuje się wówczas moc rzędu 130 mW. Przy czułym głośniku jest to ledwie wystarczające w warunkach samochodowych. Należało by więc zastosować dwa tranzystory w układzie przeciwsobnym lub nawet tylko równoległym. W ostatnim przypadku otrzymuje się moc wyjściową 260 mW.

Wzmocnienie lamp maleje bardzo znacznie przy zmianie napięcia z 12 V na 6 V. Na przykład wzmocnienie stopni pośr. cz. z 40 V/V na 13 V/V, a wzmocnienie mieszacza — z 10 V/V na 3. Ogólne wzmocnienie odbiornika jest wówczas wystarczające już tylko dla odbioru bardzo silnych stacji; odbiornik traci więc znacznie na wartości użytkowej.

Zwiększenie napięcia anodowego można uzyskać przez:

— zastosowanie tranzystorowego zasilacza,

— zastosowanie baterii anodowej.

Rozwiązanie pierwsze jest znane i nie budzi zastrzeżeń. Wadą jego jest tylko koszt i trudności wykonania zasilacza.

Rozwiązanie drugie jest bardzo proste. Zastosowanie dodatkowej baterii anodowej w postaci dwóch bateryjek 4,5 V powiększa napięcie do 15 V. Zużycie prądu jest tak małe, że bateryjki pracują praktycznie tyle, ile wynosi ich czas samowyładowania. Bateryjki można umieścić przy głośniku lub w innym łatwo dostępnym miejscu.

Praktyka korzystania z odbiornika samochodowego wskazuje, że w samochodzie słucha się zaledwie kilku najsilniejszych stacji. W naszych warunkach będą to: Warszawa I, Warszawa II ew. inna stacja lokalna oraz dwie lub trzy stacje zagraniczne. Wystarczyłoby więc posiadanie odbiornika typu klawiszowego (lub przełącznikowego) na 4 do 6 stacji, które można by dowolnie wybrać.

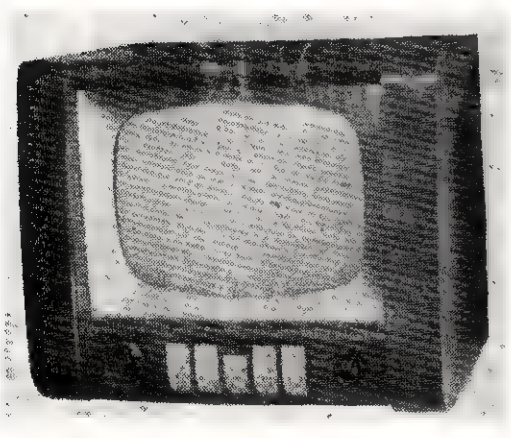
Rozwiązanie takie ma następujące zalety:

— łatwe przejście z odbioru jednej stacji na odbiór innej,

— znaczne zmniejszenie wymiarów odbiornika,

Wydaje się, że zbudowanie takiego odbiornika całkowicie na tranzystorach byłoby już obecnie stosunkowo łatwe. Dla maksymalnego zmniejszenia wymiarów filtrów pośr. cz. można zastosować pojedyncze obwody 465 kHz.

T. R.



Telewizor „RUBENS" z kineskopem 17 — calowym

Niniejszy opis dotyczy układu przerobionego i praktycznie wypróbowanego przez konstruktora — na zlecenie Redakcji.

TELEWIZORY „RUBENS" *FE 855 C* zostały wyposażone przez fabrykę w kineskopy *B30M1* o średnicy 30 cm. Pomimo, że „Rubensy" pracują na ogół bardzo dobrze, na pewno wielu amatorów poświęciło by chętnie trochę pracy i... gotówki, aby swój telewizor unowocześnić przez zastosowanie w nim kineskopu 17-calowego.

Zmiana taka wymaga szeregu przeróbek o charakterze elektrycznym i mechanicznym.

Do przeróbki „Rubensa" użyłem następujących części składowych

— kineskop *MW43-69*,

— zespół cewek odchylających od odbiornika telewizyjnego „Dürer",

— zespół cewek do regulacji szerokości obrazu oraz dławik do wyrównania liniowości poziomej,

— transformator wysokiego napięcia od odbiornika „Dürer",

— maskownica i szyba ochronna od odbiornika telewizyjnego „Belweder II",

— gniazdo do *MW43-69*.

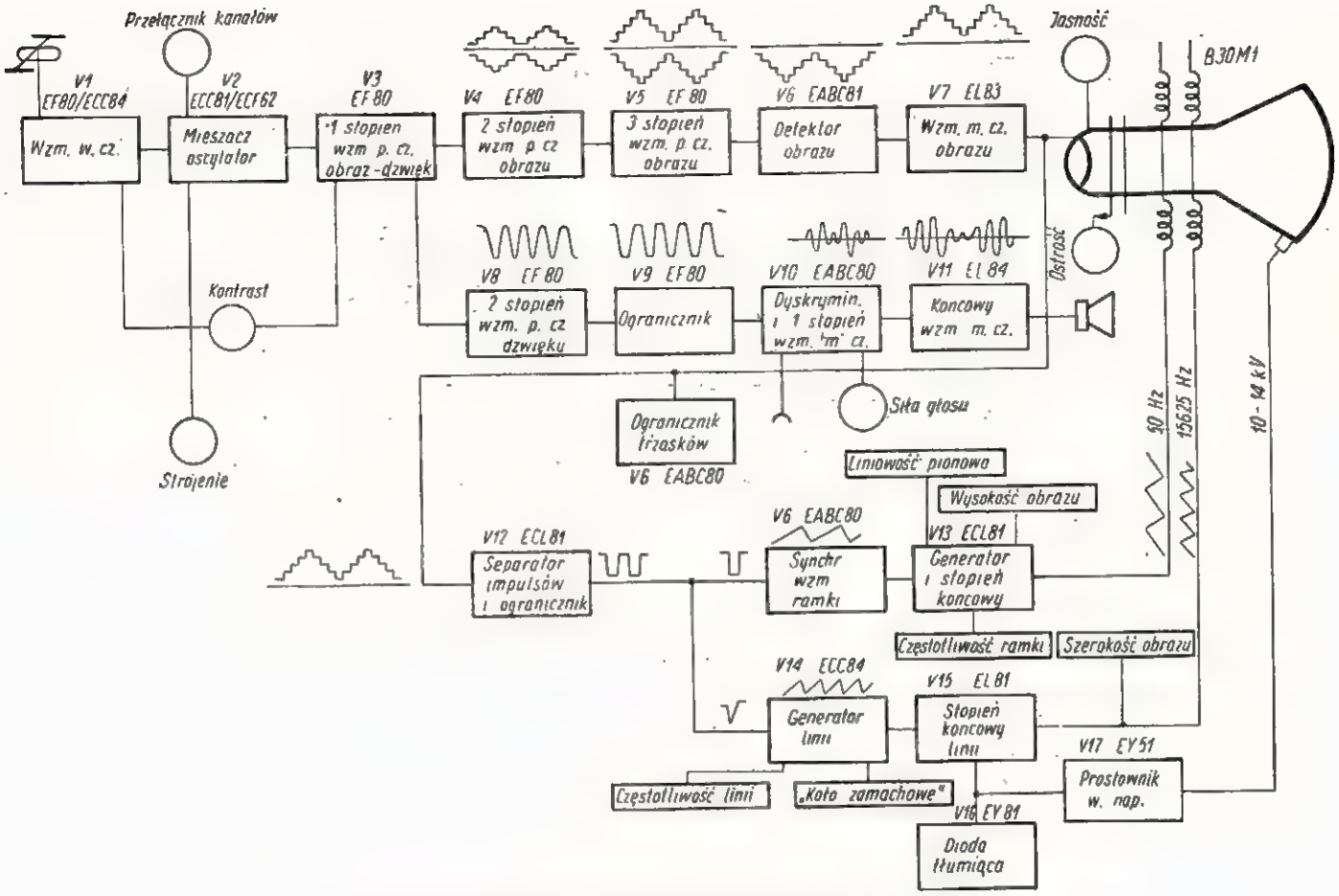
Najpierw omówię zmiany, jakie trzeba wprowadzić w układzie, aby odbiornik mógł pracować z kineskopem *MW43-69*.

Wzmacniacz w.cz., mieszacz i oscylator pozostają bez zmiany (rys. 1). Lampę *V1*, która stanowi pierwszy stopień wzmocnienia pośr. cz., wspólny dla obrazu i dźwięku, należy wpuścić w głąb chassis, tak aby wystawała nie więcej niż 15—20 mm (aby nowy kineskop nie opierał się o nią). Ponadto należy zwiększyć średnicę otworu w chassis do 25—25 mm, tak aby lampa swobodnie w nim się mieściła. W odbiorniku modelowym otwór po wyjęciu podstawki poszerzono pilnikiem, zaś samą podstawkę umocowano na długich wkrętach z tulejkami.

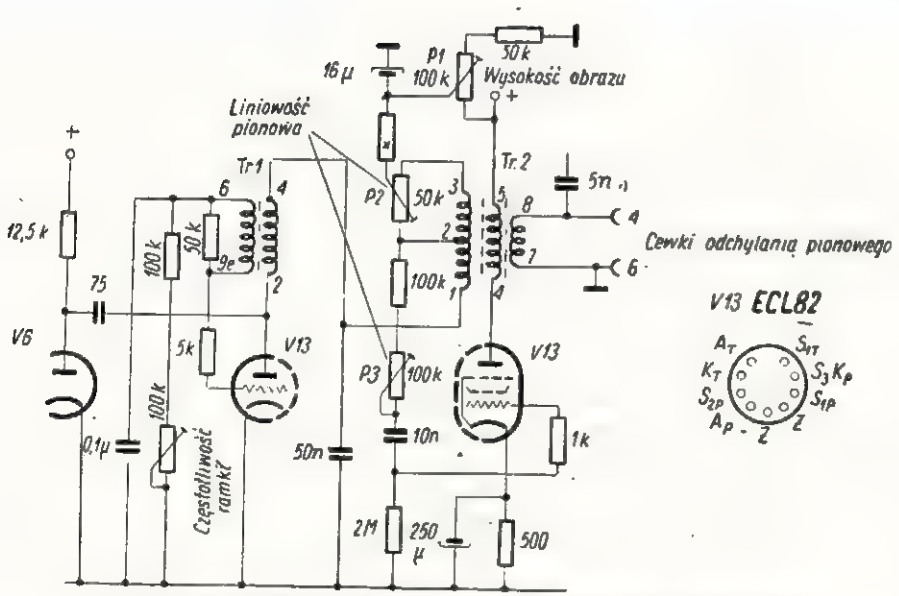
Dalsze stopnie wzmacniacza pośr. cz. dźwięku i wizji pozostają niezmienione. To samo dotyczy ogranicznika trzasków (*V6*), separatora impulsów synchronizujących, ogranicznika amplitudy (*V12*) i generatora odchylania poziomego (*V14*).

Jeżeli chodzi o generator odchylania pionowego, to może się okazać, że przy pozostawieniu układu jak w „Rubensie" (lampa *V13 — ECL81*) obraz nie da się wyliniować. Wówczas należy zmienić lampę *ECL81* na *ECL82* oraz przewinąć transformatory *Tr2* i *Tr1* (rys. 2). Na ogół jednak przy pewnej cierpliwości można uzyskać na lampie *ECL81* wyniki zupełnie dobre.

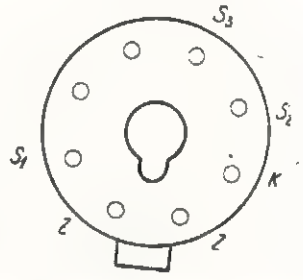
Teraz omówię najbardziej istotne przeróbki. Zespół cewek odchylających „Rubensa" wymieniamy na cewki odchylające od odbiornika „Dürer". Uchwyt pozostaje nie zmieniony, może tylko okazać się konieczne wycięcie kawałka prawej bocznej krawędzi podstawy uchwytu do cewek, aby uniknąć zetknięcia trymera C_{52} z „masą". Oczywiście regulacja ostrości przy nowym kineskopie nie będzie się odbywała za pomocą ciągła Bowdena jak dotąd, lecz przez obracanie pierścienia z trwałym magnesem. Do umocowania kineskopu *MW43-69* można użyć dotychczasowego wspornika, z tym, że należy go możliwie nisko opuścić i wyprostować oraz nakleić na niego warstwę filcu o odpowiedniej grubości. Kineskop przytwierdza się paskiem skórzanym lub parcianym z wstawką



Rys. 1. Schemat blokowy odbiornika telewizyjnego „Rubens"

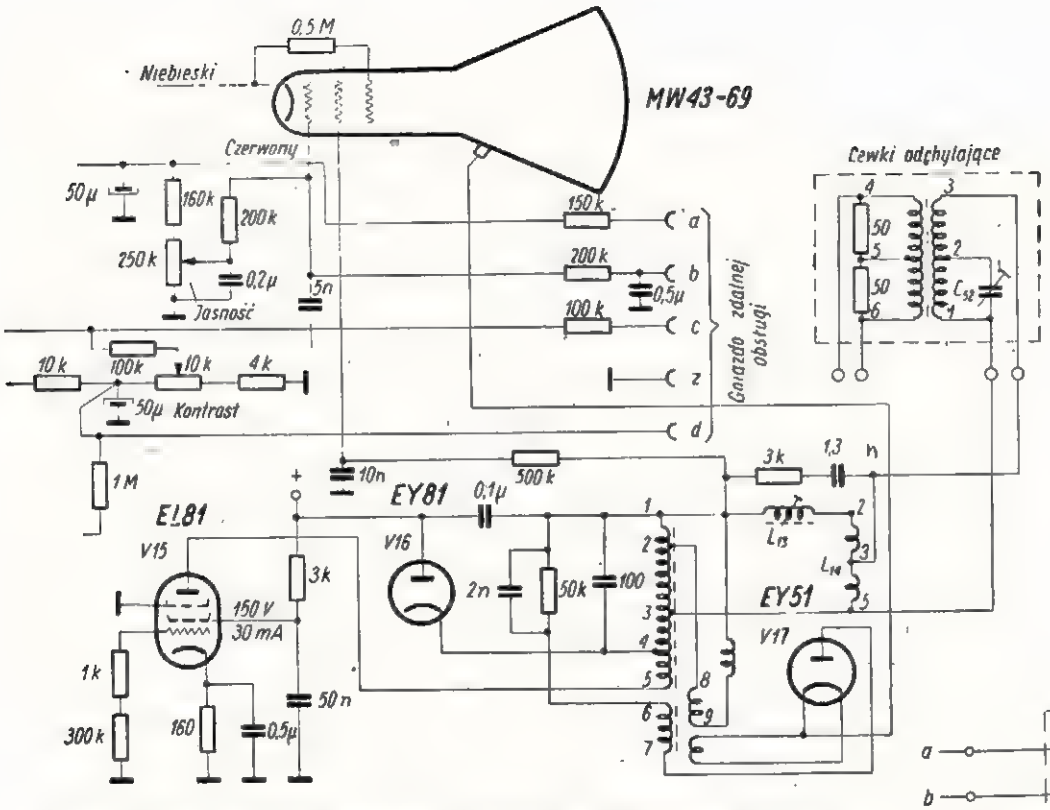


Rys. 2. Układ odchylania pionowego przy zastosowaniu lampy ECL82



Rys. 3. Cokół kineskopu MW 43—69

gumową lub sprężynową dla łatwiejszego zaciągnięcia paska. Kineskop powinien być ustawiony w taki sposób, aby szczelina powietrzna między jego szyjką a obudową cewek wynosiła od góry ok. 0,5—0,6 mm, a od dołu 0,2—0,3 mm. Najprościej odległości te można ustalić wkładając od dołu pod szyjkę kineskopu kawałek preszpanu o grubości 0,2—0,3 mm. Gniazdko kineskopu należy połączyć jak na rys. 3. I wreszcie zmieniamy transformator wysokiego napięcia. Wymiana transformatora nie przedstawia żadnych trudności. Po odłączeniu przewodów wysokiego napięcia od kineskopu i od cewek odchylających, wysuwamy pod spodem chassis zatyczki i zdejmujemy cewki. Następnie zakładamy transformator od „Dürera" (pasuje dokładnie w to samo miejsce!) mocujemy zatyczki i przystępujemy do podłączania wg układu pokazanego na rys. 4. W pobliżu transformatora mocujemy cewki do regulacji szerokości obrazu i ewentualnie dławik do regulacji liniowości obrazu w poziomie. Sposób umocowania tych elementów gra rolę o tyle tylko, że znajdują się one pod wysokim napięciem (rzędu



Rys. 4. Układ odchylania poziomego i transformacja wysokiego napięcia

4000 V) i muszą być usytuowane w pobliżu transformatora wysokiego napięcia.

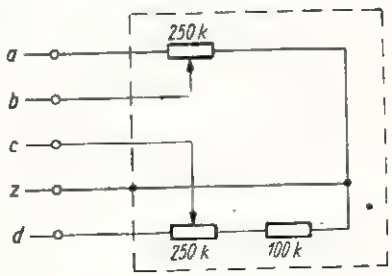
Oczywiście dotychczasowe urządzenie regulacji szerokości obrazu nie będzie już czynne.

Dalszy etap przeróbki to przygotowanie skrzynki „Rubensa" do nowego kineskopu. W tym celu trzeba zdjąć maskownicę wraz z deską czołową i zamocować w jej miejsce szybę ochronną i maskownicę od „Belwederu II", do czego posłużą płaskowniki, przykręcone wkrętami do skrzynki na odpowiedniej wysokości.

Dla udogodnienia obsługi odbornika, możemy zastosować dodatkowo urządzenie do zdalnej regulacji kontrastu i jasności. Układ takiego urządzenia pokazany jest schematycznie na rys. 5. Całość urządzenia może być wbudowana w plastikowe pudełko do mydła. Można również zastosować gotowe urządzenie do zdalnego sterowania od odbiornika telewizyjnego „Belweder I" lub II.

Urządzenie do zdalnej regulacji może być włączone na stałe lub na wtyk oktalowy. W tym drugim przypadku — na tylnej ściance chassis należy umocować podstawkę oktalową, odpowiednio podłączoną.

Wygląd odbiornika po przeróbce przedstawia fotografia.



Rys. 5. Urządzenie do zdalnej regulacji kontrastu i jasności obrazu

Uwagi

1. Kineskop nie może w żadnym przypadku „wisieć na szyjce". Należy pamiętać, że musi on być umocowany paskiem do wspornika i to ma być jego główne umocowanie.

2. Uruchomienie telewizora po wykonaniu przeróbek. Po rozgrzaniu lamp i upewnieniu się, że kineskop otrzymuje wysokie napięcie, należy ustawić pułapkę jonową w ten sposób, aby magnes pokrywał się ze strzałką namalowaną na szyjce kineskopu. Jeśli kineskop nie świeci, mimo nastawienia regulatora jasności na maksimum (ostrożnie! nie trzymać długo regulatora jasności na maksimum!!) należy magnes obrócić o 180°. Pułapkę jonową ustawia się w taki sposób, aby cały ekran świecił równomiernie i aby w jego rogach nie było zaciemnień. Czynności te należy wykonywać przy regulatorze jasności ustawionym w pozycji pośredniej oraz regulatorze kontrastu ustawionym na minimum. Równocześnie nastawia się ostrość linii przez obracanie pierścienia na cewkach. Po uporaniu się z pułapką przechodzimy do uregulowania geometrii obrazu. Zwiększamy kontrast i po pojawieniu się obrazu (najlepiej obrazu kontrolnego) ustawiamy jego odpowiednie wymiary: wysokość za pomocą potencjometra P_1, zaś szerokość przez wsuwanie rdzenia do karkasu cewek L_{14} regulujących szerokość obrazu. Liniowość obrazu w pionie reguluje się potencjometrem P_2 i P_3, natomiast w poziomie — przez zmianę indukcyjności dławika L_{13} (dotyczy to prawej strony obrazu, gdzie jest on nieco zwężony). Po dokonaniu tych czynności regulacyjnych obraz powinien być jasny i nie zniekształcony.

3. Należy pamiętać, że punkt *3* (wspólny) obu cewek L_{14} stanowią dwa połączone ze sobą przewody w koszulkach tego samego koloru. Cewka *5—3* wykonana jest drutem grubym, a *3—2* drutem cienkim.

4. Opornik, przez który lampa *V15* dostaje napięcie ekranu, może mieć wartość od 2 do 8 kΩ, zależnie od tego, jaką chcemy uzyskać wielkość obrazu. Opornik ten należy dobrać doświadczalnie.

A. D.

Mirosław Mudrecki

Miniaturowy oscylograf ze wzmacniaczem prądu stałego Gm-5650/01

OPISANY poniżej oscylograf f-my Philips zasługuje na uwagę z następujących względów:
— spełnia niemal wszystkie warunki dla serwisu odbiorczego, mimo stosunkowo niewielkiej liczby elementów użytych do jego budowy,
— dzięki miniaturyzacji oraz prostocie obsługi nadaje się do użycia jako urządzenie przenośne.

Służy do obserwowania przebiegów zmiennych, zarówno sinusoidalnych, jak i odkształconych z dużą dokładnością, którą zapewnia zastosowanie szerokopasmowego wzmacniacza oraz układu synchronizacyjnego z „trigerowanym" wejściem.

Dane techniczne

Wzmacniacz — (patrz schemat na rys. 5)

Zakres (przeł. *Sk3*)	Wąskie pasmo	Szerokie pasmo
czułość przy wejściu 1:1	42 mV/cm 15 mm V sk (cm)	250 mV/cm 100 mV sk (cm)
Przenoszone pasmo	0... 400 kHz 0... 700 kHz	0... 4 MHz *) 0... 6 MHz **)
Dzielnik przełączany przełącznikiem *Sk3* (od prawej do lewej)	1:1 (42 mV/cm lub 15 mV/cm) (zależy od częst.) 1 MΩ/max. 115 pF 3:1 1MΩ/50 pF	1:1 (280 mV/cm lub 100 mV/cm 1MΩ/50 pF 3:1 1MΩ/50 pF 10:1 1MΩ/50 pF

Dzielnik wejściowy

Zaciski oznaczone		Dzielnik	Oporność wejściowa
Bu4/(1: 1) *Bu5*/(1: 30) *Bu6*/(1:100)	Przy wąskim paśmie wartość dzielnika zależy od częstotliwości	1: 1 1: 30 1:100	1MΩ/50 pF 1MΩ/50 pF 1MΩ/50 pF
		Przy szerokim paśmie wartość dzielnika zależy od częstotliwości	

*) spadek wzmocnienia 2,3 dB dla 1 kHz
**) spadek wzmocnienia 3,5 dB dla 1 kHz

Sonda GM—4650

Dzielnik sondy	11:1 Przy pracy na wąskim paśmie wartość dzielnika sondy nie zależy od częstotliwości	11:1 Przy pracy na szerokim paśmie wartość dzielnika sondy zależy od częstotliwości
Oporność wejściowa	11 MΩ/9 pF	11 MΩ/9 pF

Podstawa czasu

Czas trwania 1 okresu 0,1 sek ÷ ÷ 3,3 μsek. Czułość synchronizacji 0,5 V_{sk} (przy napięciu sinusoidalnym 10 Hz), oporność wejściowa przy synchronizacji zewnętrznej 120 kΩ/25 pF.

Lampa oscyloskopowa

DG7-32 ϕ 7 cm.

Zasilanie

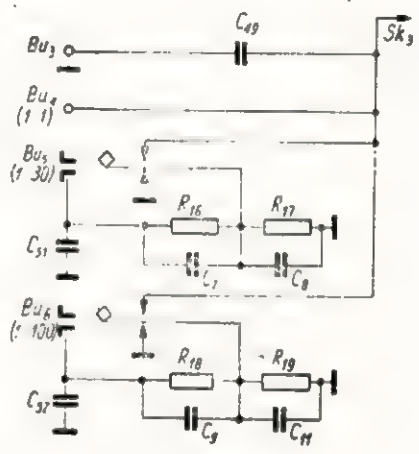
Prąd zmienny 110, 125, 145, 200, 220 i 245 V (50 — 100 Hz). Pobór mocy 60 W.

Wymiary i ciężar

Szerokość 115 mm, wysokość 245 mm, długość 310 mm. Ciężar 7.5 kG.

Opis schematu

Dzielnik wejściowy (rys. 1)



Rys. 1

Podział napięcia w stosunku 30 : 1 uzyskuje się na opornikach R_{16} i R_{17} oraz na kondensatorach C_7 i C_8. Natomiast podział napięcia w stosunku 110 : 1 zapewniają oporniki R_{18} i R_{19} oraz kondensatory C_9 i C_{11}. Obydwa te dzielniki są zależne od częstotliwości przy ustawieniu przełącznika *Sk 3* na szerokie pasmo.

Kondensatory C_{49} i C_{52} oraz C_{51} zapewniają dodatkowy podział napięcia w stosunku dziesięciokrotnym, przy podłączonej sondzie.

Dzielnik pasmowy

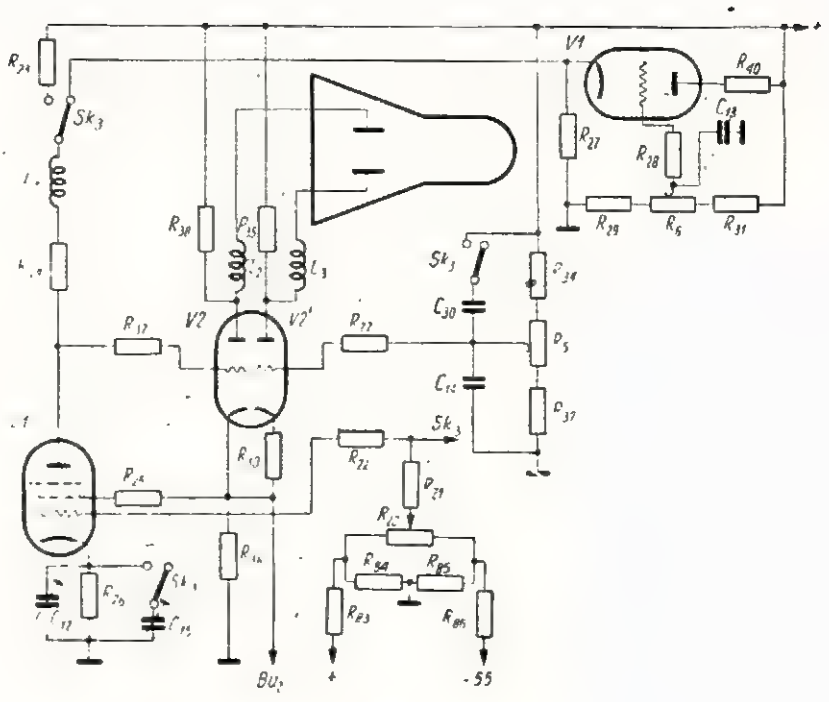
W zależności od położenia przełącznika *Sk3* możemy otrzymać podział napięcia w stosunku 3 : 1 lub 10 : 1. Pierwszy otrzymujemy za po-

mocą kondensatora C_{10}, drugi za pomocą C_{20}. Obydwa te dzielniki zależą od częstotliwości przy włączeniu sygnału na zaciski *Bu5* lub *Bu6*.

Przedwzmacniacz i wzmacniacz pionowego odchylania

Przedwzmacniacz zbudowany jest na lampie *V1*. Poprzez dzielnik oporowy (R_{20}, R_{83}, R_{84}, R_{85} oraz R_{86}) siatka lampy *V1* otrzymuje odpowiednie przedpięcie ujemne, zadaniem którego jest (za pomocą kompensacji napięcia wejściowego) zapewnienie lampie odpowiedniego punktu pracy (wzmacniacz prądu stałego). Czułość wzmacniacza wynosi 42 mV/cm przy przenoszonym pasmie 400 kHz (—30%), zaś 280 mV/cm przy pasmie 4 MHz (—30%). Przejście z zakresu pasma wąskiego na szeroki otrzymuje się przez przełączenie przełącznikiem *Sk3* opornika anodowego przedwzmacniacza (rys. 2) wraz ze zmianą odpowiedniego dzielnika na jego wejściu. Ze względu na galwaniczne sprzężenie przedwzmacniacza z następnym stopniem, lampa przedwzmacniacza musi pracować przy obniżonym napięciu anodowym, niezależnym od zakresu czułości przedwzmacniacza. Przy wzmocnieniu wąskiego pasma napięcie anodowe jest podawane przez oporniki R_{23} i R_{24}, które równocześnie są opornością obciążenia, zaś w przypadku szerokiego pasma opornik R_{24} jest opornością anodową, a potrzebny spadek napięcia otrzymuje się na części triodowej lampy przedwzmacniacza *V'1* wraz z układem oporników R_{27}, R_{28}, R_{29}, R_{31}, R_{40} oraz R_6. Układ taki zapewnia dodatkową stabilizację ze względu na małą oporność wewnętrzną źródła zasilania. W powyższym przypadku regulację napięcia na anodzie lampy *V1* przeprowadza się przez zmianę napięcia na siatce lampy *V'1* za pomocą ślizgacza potencjometra R_6.

Równocześnie ze zmianą wartości opornika anodowego przedwzmacniacza przyłącza się kondensatory C_{15} i C_{30} korygujące charakterystykę przenoszenia. Stopień wzmacniacza zbudowany jest na podwójnej triodzie typu *PCC85*. Jedna połówka lampy jest sterowana w siatce bezpośrednio z anody przedwzmacniacza, druga połówka w katodzie na oporniku R_{36}. Równocześnie z opornika R_{36} otrzymuje się napięcie dla synchronizacji generatora odchylania poziomego. Siatka lampy *V'2* jest uziemiona dla przebiegów zmiennych, zaś regulacja napięcia potencjometrem R_5 daje możność odpowiedniego usytuowania w pionie obserwowanego przebiegu. Siatka druga lampy *V1* jest połączona przez opornik R_{25} z katodą lampy *V2* dla uzyskania ujemnego sprzężenia zwrotnego.

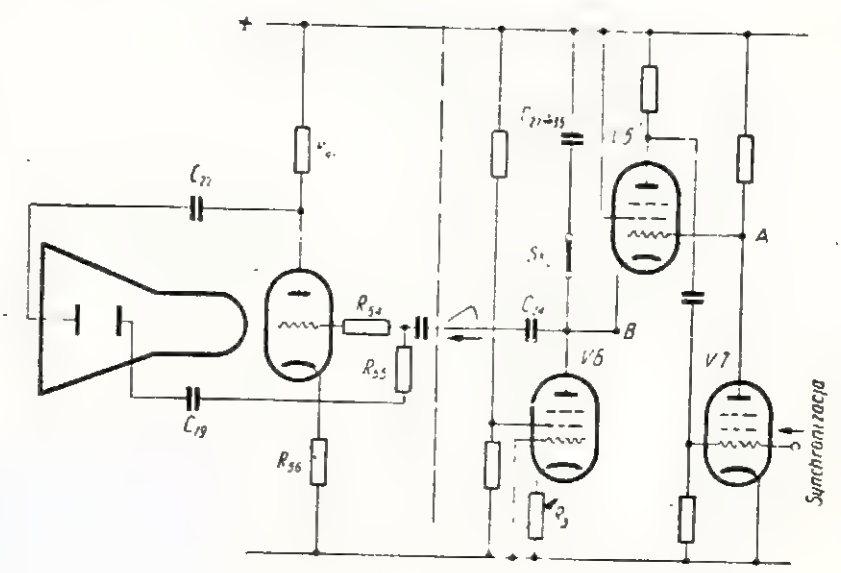


Rys. 2

Generator podstawy czasu

Uproszczony układ generatora podstawy czasu zbudowanego na trzech pentodach przedstawiono na rys. 3.

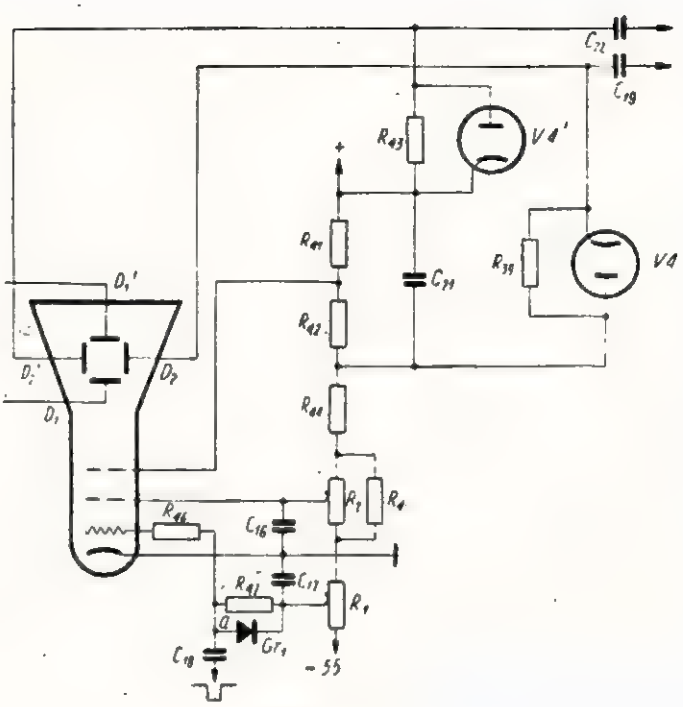
Napięcie piłozębate otrzymuje się przez powolne ładowanie kondensatora (C_{27} ... C_{35}) stałym prądem oraz przez szybkie rozładowanie go przy osiągnięciu pewnej wartości ładunku. Napięcie synchronizacyjne włączone jest na siatkę pierwszą lampy *V7*. Otrzymane napięcie na jej anodzie jest jednak za niskie do wyzwalania kondensatora podstawy czasu Aby uzyskać odpowiednią amplitudę napięcia zastosowano lampę *V'5*. W chwili, gdy na siatkę lampy *V7* podawane jest napięcie sychronizacyjne — prąd tej lampy zaczyna wzrastać tak, że napięcie w punkcie *A* maleje, a więc lampa *V'5* jest zablo-



Rys. 3

kowana. W tym czasie prąd lampy *V6* ładuje kondensator ($C_{27} - C_{35}$). Potencjał punktu *B* narasta liniowo w czasie. Równocześnie napięcie siatki pierwszej lampy *V'5* zaczyna wzrastać wprost proporcjonalnie do napięcia w punkcie *B*.

Powyższe zjawiska zachodzą do chwili, gdy potencjał na kondensatorze ($C_{27} \dots C_{35}$) jest równy napięciu źródła, wówczas lampa *V'5* zaczyna przewodzić. Płynący prąd powoduje spadek napięcia na oporniku anodowym lampy *V'5*. Impuls wywołany tą zmianą napięcia przechodzi na siatkę pierwszą lampy *V7*, powodując zmniejszenie prądu anodowego tej lampy. Zmniejszenie prądu powoduje zwiększenie napięcia w punkcie *A*, tak że napięcie na siatce lampy *V'5* jest dodatnie; powoduje to wzrost prądu w lampie, a co za tym idzie gwałtowne rozładowanie kondensatora. Prąd rozładowania spowoduje powstanie spadku napięcia na oporniku anodowym lampy *V'5*. Powstały wskutek tego impuls napięcia przechodzi na siatkę pierwszą lampy *V7* i powoduje ponowne ładowanie kondensatora ($C_{27} \dots C_{35}$). Zakres odpowiedniej częstotliwości powtarzania impulsów piłozębatych zostaje wybrany przełącznikiem *Sk2*. Ponieważ punkt pracy lampy *V6* zmienia się w zależności od przyłączanych kondensatorów, należy skorygować powstałą zmianę wartości za pomocą opornika R_3 w katodzie tej lampy. Amplituda napięcia piłozębatego zachowuje przy tym stałą wartość. W układzie przyrządu zamiast pentody *V7* zastosowano lampę podwójną pentodę plus triodę. W normalnych warunkach ślizgacz potencjometra R_4 jest ustawiony w pozycji środkowej. Potencjometrem tym regulujemy szerokość obserwowanego przebiegu. Napięcie zmienne synchronizujące siatkę pierwszą lampy *V'7* steruje też triodę *V7* (przez wspólny opornik w katodzie), a po wzmocnieniu zostaje przekazane do punktu *A* (rys. 3).



Rys. 4

To samo napięcie zostaje skierowane do siatki pierwszej lampy *V'7* przez kondensator C_{36} (rys. 5). Układ powyższy pracuje więc jako bistabilny multiwibrator. Dzięki temu punkt *A* na rys. 3 ma stałą wartość napięcia w chwili rozładowywania kondensatora ($C_{27} \dots C_{35}$).

Układ $R_{76} \dots C_{38}$ jest układem różniczkującym, zadaniem którego jest dostarczenie jak najbardziej stromego impulsu potrzebnego do uruchomienia generatora podstawy czasu. Napięcie podstawy czasu steruje poprzez kondensator C_{24} lampę *V5*, która, mając opornik anodowy rozdzielony na dwie części w anodzie i katodzie (R_{48} R_{56}) zapewnia dostarczenie symetrycznego napięcia piłozębatego do lampy oscyloskopowej.

Układ lampy oscyloskopowej

Schemat połączeń lampy oscyloskopowej przedstawiono na rys. 4. Opornik R_1 służy do regulacji jasności, a R_2 — do regulacji ostrości plamki. Podczas powrotów plamka zostaje wygaszona przez ujemny impuls. Z lampy *V'5* poprzez układ C_{18}, C_{23}, C_{49} napięcie mierzone jest włączone na płytki D_1 i D_1', natomiast napięcie podstawy czasu — na płytki D_2 i D_2'. Potencjał tych płytek posiadają również oporniki R_{39}, R_{41}, R_{42} i R_{43}, dzięki czemu początkowy punkt pracy podstawy czasu znajduje się zawsze z lewej strony lampy oscyloskopowej, niezależnie od wielkości napięcia piłozębatego.

Użyte diody *V4* i *V4'* służą do zwiększenia liniowości napięcia podstawy czasu. Aby uniknąć zmian jasności spowodowanych niejednakowym tłumieniem impulsów gaszących zastosowano diodę *Gr1*.

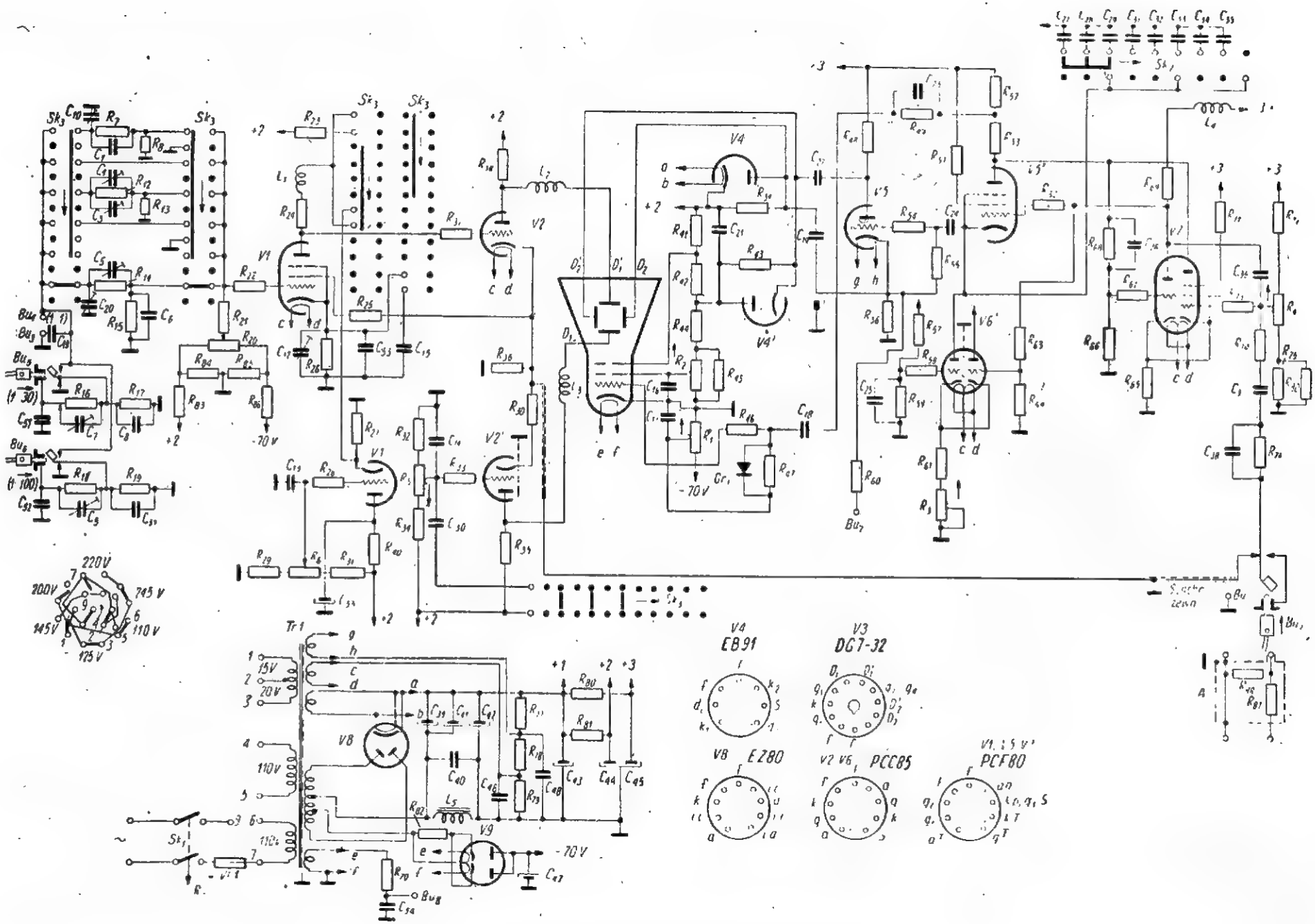
Zasilanie lampy oscyloskopowej

Lampa oscyloskopowa zasilana jest z głównego prostownika dostarczającego napięcie stałe równe około 430 V. Siatka regulująca jasność otrzymuje napięcie ujemne z dodatkowego układu prostującego (lampa *V9*).

Wykaz elementów wchodzących do układu zamieszczonego na rys. 5

Kondensatory

C_1 maks.	25	pF
C_3	22	pF
C_4 maks.	25	pF
C_5 maks.	6	pF
C_6	15	pF
C_7 maks.	2,5	pF
C_8	100	pF
C_9 maks.	2,5	pF
C_{10} maks.	25	pF
C_{11}	330	pF
C_{12} maks.	400	pF
C_{13}	0,1	µF
C_{14}	0,1	µF
C_{15}	3900	pF
C_{16}	0,1	µF
C_{17}	0,47	µF
C_{18}	0,22	µF
C_{19}	0,22	µF
C_{20} maks.	25	pF
C_{21}	0,47	µF
C_{22}	0,22	µF
C_{23}	22	pF
C_{24}	0,1	µF
C_{25}	10 000	pF
C_{26}	4,7	pF



Rys. 5. Schemat ideowy oscylografu GM-5650/01

C_{27}	0,39	µF
C_{28}	0,12	µF
C_{29}	27 000,00	pF
C_{30}	68 000	pF
C_{31}	6800	pF
C_{32}	2200	pF
C_{33}	680	pF
C_{34}	220	pF
C_{35}	56	pF
C_{36}	22	pF
C_{37}	0,22	µF
C_{38}	47	pF
C_{39}	25	µF
C_{40}	0,47	µF
C_{41}	25	µF
C_{42}	25	µF
C_{43}	25	µF
C_{44}	12,5	µF
C_{45}	12,5	µF
C_{46}	0,1	µF
C_{47}	50	µF
C_{48}	0,1	µF
C_{49} maks.	2,5	pF
C_{50}	0,1	µF
C_{51}	39	pF
C_{52}	39	pF
C_{53}	100	pF
C_{54}	0,1	µF
C_{55}	8	µF

Oporniki

R_1	100	kΩ lin.
R_2	50	kΩ lin.
R_3	200	kΩ lin.
R_4	50	kΩ lin.
R_5	50	kΩ lin.
R_6	50	kΩ lin.
R_7	680	kΩ
R_8	470	kΩ
R_{12}	680	kkΩ
R_{13}	470	kΩ
R_{14}	1	MΩ
R_{15}	100	kΩ
R_{16}	1	MΩ
R_{17}	33	kΩ
R_{18}	1	MΩ
R_{19}	10	kΩ
R_{20}	200	Ω
R_{21}	1	MΩ
R_{22}	100	Ω
R_{23}	120	kΩ
R_{24}	2,7	kΩ
R_{25}	100	Ω
R_{26}	220	Ω
R_{27}	150	kΩ
R_{28}	100	Ω
R_{29}	150	kΩ
R_{30}	270	Ω
R_{31}	240	kΩ
R_{32}	120	kΩ
P_{33}	100	Ω
R_{34}	220	kΩ
R_{35}	6,8	kΩ
R_{36}	10	kΩ
R_{37}	100	Ω
R_{38}	5,6	kΩ
R_{39}	4,7	MΩ
R_{40}	10	kΩ
R_{41}	18	kΩ
R_{42}	18	kΩ
R_{43}	4,7	MΩ
R_{44}	68	kΩ
R_{45}	82	kΩ
R_{46}	100	Ω
R_{47}	1	MΩ
R_{48}	15	kΩ
R_{49}	220	kΩ
R_{51}	100	Ω
R_{52}	10	kΩ
R_{53}	39	kΩ
R_{54}	100	Ω
R_{55}	10	MΩ
R_{56}	15	kΩ
R_{57}	470	kΩ
R_{58}	100	Ω
R_{59}	330	kΩ
R_{60}	1	MΩ
R_{61}	39	kΩ
R_{62}	100	Ω
R_{63}	56	kΩ
R_{64}	100	kΩ
R_{65}	22	kΩ
R_{66}	150	kΩ
R_{67}	100	Ω
R_{68}	560	kΩ
R_{69}	100	kΩ
R_{70}	100	kΩ
R_{71}	100	Ω
R_{72}	680	kΩ
R_{73}	100	Ω
R_{74}	3,9	kΩ
R_{75}	120	kΩ
R_{76}	10	kΩ
R_{77}	220	kΩ
R_{78}	120	kΩ
R_{79}	82	kΩ
R_{80}	1	kΩ
R_{81}	470	Ω
R_{82}	2,2	kΩ
R_{83}	390	kΩ
R_{84}	82	Ω
R_{85}	82	Ω
R_{86}	47	kΩ
R_{87}	47	kΩ
R_{88}	1	kΩ
R_{89}	1	MΩ

Odpowiedzi Redakcji

Ob. Stanisław Siechowski — po otrzymaniu listu w sprawie likwidacji Klubu Młodego Radioamatora w Bytomiu zwróciliśmy się o wyjaśnienia do ZUR w Warszawie i wyjaśniono nam, co następuje:

1) Lokal Klubu Młodego Radioamatora w Bytomiu przy ul. Wolności 47 został czasowo zamknięty wskutek konieczności uruchomienia w tym pomieszczeniu sprzedaży telewizorów. Konieczność tę spowodował duży popyt na telewizory, co nastąpiło dzięki obniżce ceny detalicznej i rozszerzeniu rat.
2) Z dniem 1 listopada br. we wspomnianym wyżej lokalu miał być uruchomiony ponownie punkt sprzedaży części i poradnia techniczna dla radioamatorów.
3) W pierwszych dniach stycznia 1960 r. w lokalu sąsiadującym z wyżej wspomnianym zostanie otworzony już na stałe Klub Młodego Radioamatora, natomiast w punkcie przy ulicy Wolności 47 zostanie wstrzymana sprzedaż części zamiennych.

Autorzy listów nadsyłanych w sprawie przepisów użytkowania urządzeń odbiorczych.

W związku z opublikowaniem wyciągu z Regulaminu radiofonicznego (wydanego w swoim czasie przez Ministerstwo Łączności i dotyczącego warunków legalnego użytkowania odbiorczych urządzeń radiowych i telewizyjnych (nr 7/1958 r.) otrzymujemy listy, których autorzy zwracają się do nas z prośbą o rozstrzygnięcie różnych kwestii spornych (np. kwestionowane przez kontrolera posiadanie niezarejestrowanego odbiornika lub użytkowanie niezarejestrowanego głośnika dodatkowego, wysokość grzywny wymierzanej za radiopajęczarstwo itp.). Pragniemy wyjaśnić, że rozsądzanie tego rodzaju spraw spornych nie leży w naszej kompetencji. Po prostu nie mamy żadnych w tym kierunku uprawnień. Przepisy zostały wydane przez resort Łączności i do jego jednostek organizacyjnych (Dyrekcje Okr. P i T oraz podległe im Urzędy p-t) należy zajmowanie stanowiska czy wypowiadanie się w sprawach związanych z normami prawnymi obowiązującymi posiadaczy urządzeń radiowo-telewizyjnych.

Trudno nam również wypowiadać własną, choćby nieoficjalną opinię, czy komentować daną kwestię z tego tylko względu, że zazwyczaj zostaje ona naświetlona jednostronnie; a przecież trzeba znać kulisy sprawy i mieć rozeznanie jej od drugiej z kolei strony.

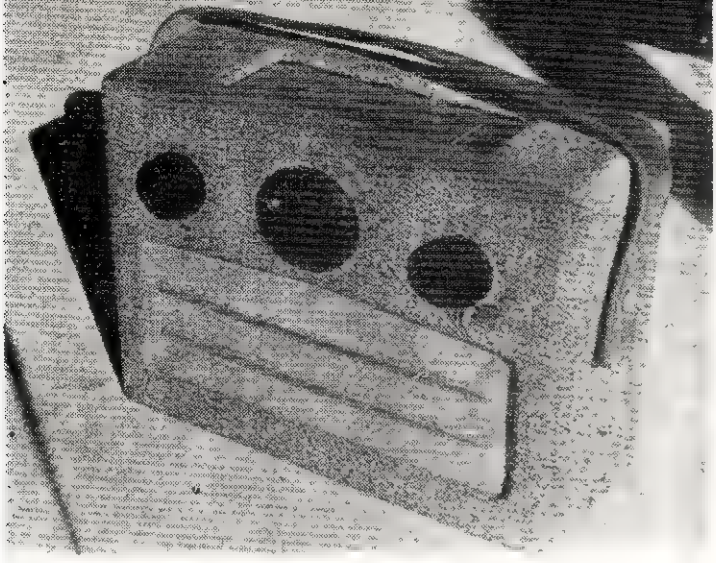
Tym niemniej — na zapytania dotyczące innych wątpliwości w granicach opublikowanej informacji chętnie udzielamy indywidualnych odpowiedzi listownie.

Ob. Ob. Augustynowicz, Maksymowicz, Szczęsny, Kujaszewski, Kotik, Rutowicz — artykuły otrzymaliśmy, dziękujemy. Jeżeli ocena będzie dodatnia, wydrukujemy. Prosimy o dalszy kontakt.

Ob. E. S. Poznań — porad technicznych udzielamy w zasadzie listownie. Na łamach miesięcznika publikujemy jedynie te, które — naszym zdaniem — mogą interesować szerszy ogół Czytelników. Dlatego też w niektórych numerach kącik „Porady" nie jest reprezentowany.

J. Jarzębiński, Warszawa — interesujące Pana czasopisma techniczne są do wglądu w Ośrodku Informacyjnym Wydawnictw Komunikacyjnych w Warszawie, ul. Widok 8. Na miejscu czytelnia. Tamże uzyska Pan informacje w sprawie zamieszczania płatnych ogłoszeń.

Z. Kotlarek, Szczecin — propozycja uruchamiania dodatkowych ośrodków zbiórki książek i broszur o tematyce radiowo-telewizyjnej w związku z naszym apelem „Czynem uczcimy Tysiąclecie" nie wydaje się celowa. Wystarczą — sądzimy — i te, które już apel nasz podjęły (tj. Kielecki Radioklub LPŻ, Kielce, ul. Stalina 14 oraz Harcerski Ośrodek Łączności, Rawicz Wlkp., ul. Ign. Buszy 5). Chodzi tylko o żywszy odźwięk na ów apel ze strony Czytelników. Mamy nadzieję, że nie spotkamy się tu z zawodem. Komitet Redakcyjny, jako inicjator zbiórki, poparł ją czynnie, przekazując ofiarowane przez jego członków wydawnictwa pod wyżej podane adresy.



R. Godyń

Odbiornik turystyczny

OPISANY tu aparat zbudowałem z myślą o zapewnieniu sobie odbioru odległych radiostacji w niesprzyjających warunkach terenowych, przy użyciu małej anteny (np. na kajaku) oraz przy maksymalnym wykorzystaniu pojemności baterii zasilających.

Odbiornik pracuje jeszcze zadowalająco nawet przy napięciu anodowym 30 V i żarzenia 0,9 V, lecz oczywiście czułość i moc wyjściowa są wówczas niewielkie.

Schemat odbiornika jest dość prosty, jednak ze względu na pożądane małe wymiary, przy dużym wzmocnieniu należy starannie rozplanować montaż, co początkującym amatorom może sprawić pewne trudności. Schematu montażowego nie podaję, gdyż w każdym przypadku, stosownie do posiadanych elementów — będzie on inny.

Opis układu

Stopień mieszający. Sprzężenie obwodu wejściowego z anteną jest pojemnościowe, dzięki czemu można zastosować prosty przełącznik falowy w postaci jednej płytki z przełącznika falowego od „Pioniera". Co prawda, pojemnościowe sprzężenie z anteną w odbiornikach superheterodynowych jest rzadko stosowane, gdyż w takim układzie silnie występują gwizdy od odbić zwierciadlanych i inne, uprzykrzające odbiór charakterystyczne zakłócenia dla odbiorników z przemianą częstotliwości. Takie jednak rozwiązanie bardzo upraszcza układ.

Można również zastosować obwody wejściowe z cewkami antenowymi, ale wtedy należy użyć odpowiedniego przełącznika falowego, tak jak to się stosuje w konwencjonalnych układach odbiorników superheterodynowych.

Cewki obwodu wejściowego i oscylatora są na karkasach typu „Pionier", z rdzeniami ferromagnetycznymi. Karkasy umocowane są do wspólnej płytki z papieru bakelizowanego, przy czym wzajemne odległości między cewkami z konieczności są małe; to jest dopuszczalne, gdyż niepracujące cewki są zwierane i nie zachodzi obawa nadmiernego tłumienia żadnych częstotliwości. Cewki „wejścia" i oscylatora należy jednak ustawiać jak najdalej od siebie, a nawet pożądane jest wstawienie między nie ekranu aluminiowego.

Do dwupunktowego zestrojenia, poza ruchomymi rdzeniami zastosowałem jeszcze ceramiczne trymery o pojemności około 15 pF.

Dla powiększenia czułości odbiornika można użyć cewek o większej dobroci przez nawinięcie ich na rdzeniach ferrytowych o większej średnicy. Są one jednak trudne do nabycia.

Ilości zwojów poszczególnych cewek nie podaję, gdyż zależą od pojemności użytego agregatu kondensatora zmiennego, a każdy bardziej doświadczony amator z łatwością sobie z tym poradzi. Można stosować k a ż d y z e s p ó ł c e w e k (wejściowy i oscylatora) do odbiornika superheterodynowego w takim układzie na podstawie katalogów lub opisów innych konstrukcji, byle by był dostosowany do posiadanego agregatu kondensatora zmiennego. Cewki antenowe zespołu wejściowego należy wtedy w montażu pominąć.

W opisanym odbiorniku zastosowałem agregat kondensatorowy od odbiornika „Talisman". Można też zastosować mały i wygodny kondensator od aparatu „Szarotka" o pojemności 2 × 450 pF.

Cewka krótkofalowa oscylatora posiada dodatkowy obwód do korekcji błędów zestrojenia. Jest to równoległy obwód rezonansowy. Składa się on z cewki *L'* o około 30 zwojach drutu 0,1 mm w izolacji z emalii i jedwabiu, nawiniętej na wspólnym karkasie z pozostałymi cewkami fal krótkich wraz z połączonym równolegle do niej kondensatorem 15 pF. Obwód ten jest połączony szeregowo z cewką reakcyjną oscylatora. Kierunek nawinięcia obu cewek — przeciwny. Obwód korekcyjny nawija się w odległości ok. 5 mm od cewki siatkowej.

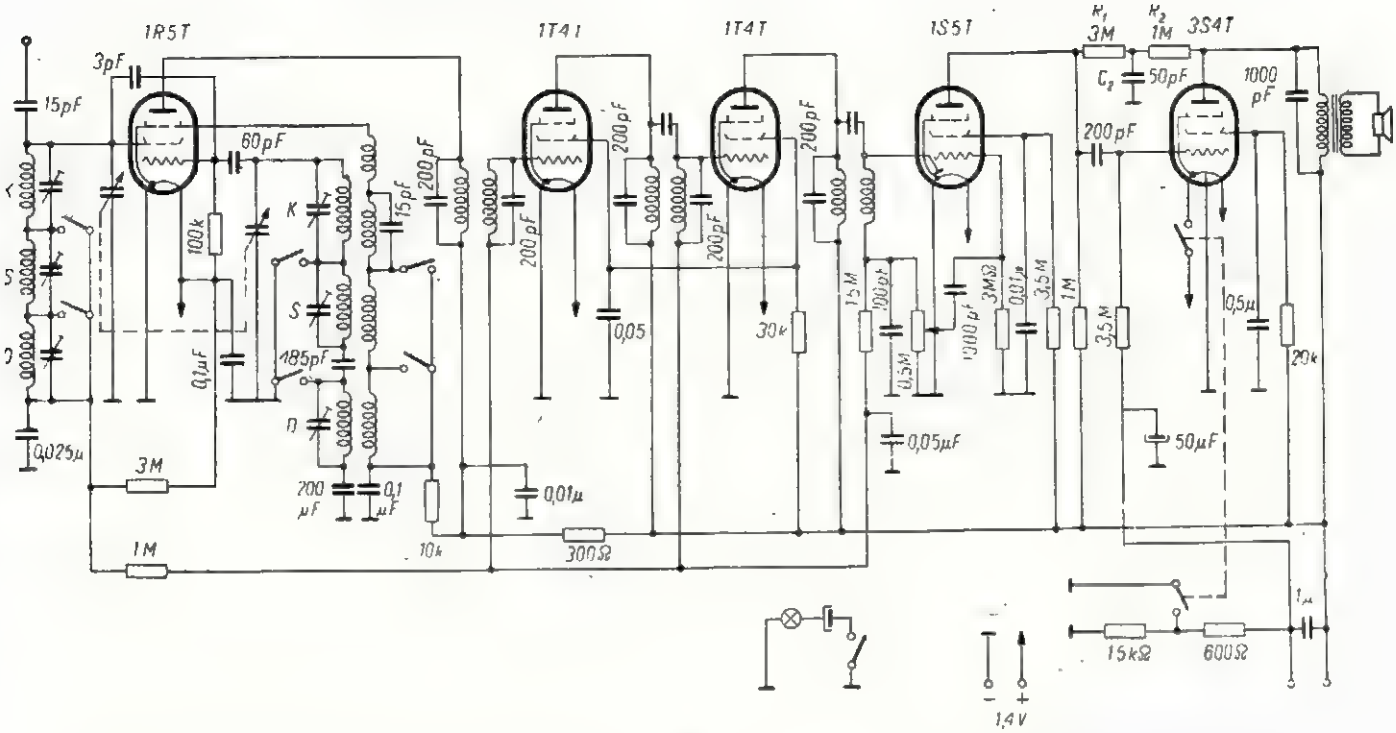
Kondensator 3 pF, łączący siatkę wejściową z siatką oscylatora, kompensuje szkodliwy wpływ napięcia heterodyny, indukowanego w obwodzie wejściowym, które zmniejsza nachylenie charakterystyki przemiany na największych częstotliwościach fal średnich oraz na falach krótkich.

Wzmacniacz pośr. cz. Dla uzyskania dużej czułości zastosowano dwustopniowy wzmacniacz pośr. cz., przy czym drugi jego stopień pracuje na pojedyńczy obwód rezonansowy.

Kilka słów należy poświęcić filtrom pośr. cz. Dla uzyskania dużej dobroci uzwojenia zostały nawinięte na rdzeniach „garnuszkowych" licą w.cz. Dwa rdzenie ustawione są jeden nad drugim w odległości ok. 7 mm; między nimi znajdują się mikowe kondensatory filtrów. Rdzenie są ściśnięte długimi, nagwintowanymi śrubami poprzez podkładki z bakelizowanego papieru. W podkładkach są otwory na śruby rdzeni. Szczegóły wyjaśnia rys. 2.

Filtry są ekranowane kubkami aluminiowymi. Przy tego typu rdzeniach ich średnica może być tylko o kilka milimetrów większa od średnicy rdzeni, bez obawy o nadmierny wzrost tłumienia obwodów.

Ilości zwojów nie podaję, zależy ona bowiem od typu użytych rdzeni. W opisywanym odbiorniku użyłem poniemieckich rdzeni wojskowych; istnieje ich wiele typów, lecz trudno wszystkie opisać.



Rys. 1

Filtr pojedyńczy składa się z jednego tylko rdzenia, na którym nawinięte jest uzwojenie obwodu rezonansowego oraz uzwojenie detektora.

Uzwojenie detektora składa się z 3/4 ilości zwojów uzwojenia strojonego i nawinięte jest drutem 0,1 mm w izolacji z emalii i jedwabiu (można i grubszym, jeśli będzie miejsce).

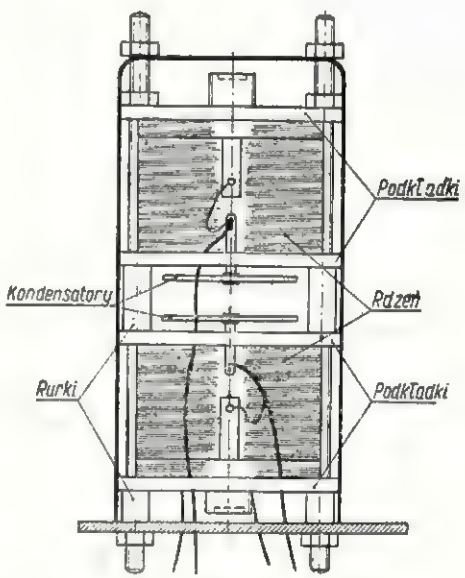
Taka konstrukcja upraszcza budowę filtra, a selektywność zapewniana przez dwa filtry pasmowe i jeden obwód pojedynczy jest zupełnie wystarczająca. Można w ostatnim stopniu zastosować również filtr dwuobwodowy, taki jak poprzednie, bez żadnych zmian w schemacie.

Ponieważ rdzenie zamknięte mają mały strumień rozproszenia, sprzężenie między obwodami filtra pasmowego może okazać się za małe. Można je powiększyć za pomocą kondensatorów o bardzo małych pojemnościach rzędu paru pikofaradów (jak na schemacie). Potrzebną pojemność można uzyskać, biorąc przewód emaliowany przylutowany do „siatkowego końca" filtra i owijając go na krótkim (ok. 8 mm) kawałku drutu w igelicie przylutowanym do „anodowego końca" filtra.

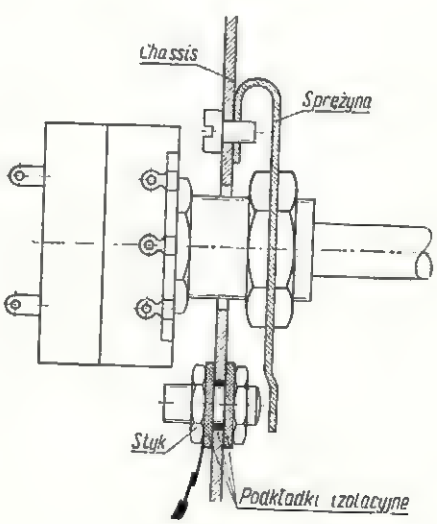
Wielkość tej pojemności, a również potrzebę jej stosowania sprawdzamy w ten sposób, że przy powiększaniu jej (przez owijanie drutu w igelicie coraz większą ilością zwojów) powinniśmy uzyskiwać coraz większą siłę odbioru. Gdy zwiększanie pojemności nie potęguje już siły odbioru, oznacza to, że osiągnęliśmy już sprzężenie krytyczne. Można wtedy tę pojemność jeszcze trochę zwiększyć — rozszerzy się wtedy pasmo przepuszczane przez filtr, ale tym samym pogorszy się selektywność.

Opisywane tu filtry pracują doskonale, są jednak duże i ciężkie, a więc i niewygodne w odbiorniku przenośnym. Do montażu takiego odbiornika doskonale nadają się również małe i lekkie filtry od „Szarotki".

Kilka słów chcę jeszcze poświęcić układowi *ARW*. Ponieważ odbiornik ma znaczną czułość, dla skutecznego działania automatyki jest nią także objęta lampa mieszająca. Rozwiązanie takie ma jednak wady: zmiana



Rys. 2



Rys. 3

ujemnego napięcia siatkowego, spowodowana zmianą natężenia sygnału powoduje zmianę rozkładu ładunku przestrzennego w lampie, co z kolei zmienia pojemności międzyelektrodowe i rozstraja oscylator. Jest to szczególnie groźne na falach krótkich, gdyż powoduje często zupełne zaniki odbioru stacji i pewnego rodzaju „wzbudzanie się" aparatu. Dlatego zwykle lampy mieszające tego typu na zakresie fal krótkich nie są objęte automatyką. Próby przeprowadzone na opisywanym odbiorniku wykazały jednak, że to zjawisko występuje w małym i nieszkodliwym stopniu, dlatego automatyka jest czynna na wszystkich zakresach.

Inny kłopot związany jest z dostarczaniem napięcia regulacyjnego na pierwszą lampę; przy odbiorze słabych sygnałów pojawia się pewne niewielkie napięcie automatyki, które nie zmieniając praktycznie wzmocnienia odbiornika, powoduje z powodu czułości silny wzrost i tak już dużych szumów. Jest to znane zjawisko, że szumy lampy rosną ze wzrostem ujemnego napięcia na siatce. Głównym źródłem szumów jest pierwsza lampa układu — a więc mieszająca.

Szumy przy odbiorze słabych stacji można więc silnie zmniejszyć, jeżeli nie obejmie się mieszacza automatyki; jest też i inny sposób, który zastosowałem w tym odbiorniku — kompensacja tego małego ujemnego napięcia. Poprzez opornik 3 MΩ doprowadza się do siatki lampy mieszającej dodatnie napięcie 1,5 V z baterii żarzeniowej. Oporność 3 MΩ wraz z opornikami automatyki i detektora tworzy dzielnik napięcia, który powoduje, że siatka otrzymuje niewielkie dodatnie napięcie, rzędu kilku dziesiątych części wolta, kompensujące napięcie automatyki. Przy silnych sygnałach, kiedy napięcie automatyki wynosi kilka woltów, wpływ napięcia kompensującego jest niezauważalny.

Dodatnie napięcie na siatce, jakie będzie występowało przy braku sygnału, jest wobec dużej oporności wewnętrznej źródła zupełnie nieszkodliwe. Dzielnik napięcia utworzony z oporników obwodu automatyki i opornika kompensacyjnego 3 MΩ ogranicza wpływ napięcia kompensacyjnego na lampy wzmacniacza pośr. cz. (zresztą zupełnie nieszkodliwy), a zmniejszając napięcie regulacyjne dla pierwszej lampy zmniejsza w pewnym stopniu wspomniany jego niekorzystny wpływ na stałość częstotliwości oscylatora.

Wzmacniacz m. cz. Na uwagę zasługuje tutaj ujemne sprzężenie zwrotne w stopniu mocy, które polepsza charakterystykę odtwarzania częstotliwości akustycznych przez odbiornik. Podane wartości elementów nie są krytyczne i można je dobrać w zależności od upodobań, uwydatniając niskie lub wysokie tony.

Szczególnie korzystne jest obcięcie niskich tonów poniżej 200 Hz. Mały głośnik, użyty w odbiorniku nie będzie prawdopodobnie tych tonów odtwarzał, jednak jeżeli tor m. cz. odbiornika będzie je przenosił, to przy przesterowaniu stopnia końcowego pojawią się silne harmoniczne tych niskich tonów, które bardzo zwiększą subiektywne wrażenie zniekształceń. Obcięcie niskich częstotliwości pozwala uzyskać większą moc wyjściową przy danych dopuszczalnych zniekształceniach i stałym poborze mocy, co powiększa w pewnym stopniu sprawność stopnia końcowego.

W opisywanym odbiorniku „obcięcie" niskich tonów uzyskuje się dzięki małej pojemności kondensatora siatkowego sprzęgającego lampę *1S5T* z lampą *3S4T* (200 pF), natomiast ujemne sprzężenie zwrotne podnosi wysokie tony, które proporcjonalnie były za słabe bez sprzężenia.

Bez większej szkody dla pracy odbiornika można cały obwód sprzężenia zwrotnego pominąć.

Transformator głośnikowy ze względu na ciężar powinien być jak najmniejszy. W opisywanym odbiorniku zastosowano wprawdzie transformator z rdzeniem z blaszek ze stali transformatorowej o wymiarach zewnętrznych 43 × 43 × 45, jednak był wypróbowany i również działał doskonale transformator na rdzeniu z permalloy'u o wymiarach 30 × 35 × 19. Podaję potrzebne ilości zwojów dla głośnika o oporności ceweczki 4 Ω.

Transformator na rdzeniu ze stali transformatorowej o przekroju 1,6 cm²; uzwojenie pierwotne — 3600 zw., ⌀ 0,16; wtórne — 60 zw., ⌀ 0,55.

Transformator na rdzeniu z permalloy'u o przekroju 0,4 cm², uzwojenie pierwotne — 5400 zw., ⌀ 0,1; wtórne — 90 zw., ⌀ 0,4.

W opisywanym odbiorniku użyłem doskonałego głośnika od odbiornika turystycznego „Minor". Pod względem sprawności przewyższa on wszystkie znane głośniki, jest jednak trudny do nabycia.

Jeśli ma się do dyspozycji tylko głośniki krajowe, to przy wymaganej dużej mocy wyjściowej można polecić jakiś duży typ np. *GD 18-13/2*. Głośnik od „Szarotki" jest wprawdzie lekki i bardzo wygodny, jednak jego sprawność jest niewielka.

Odbiornik posiada skalę szklaną, oświetloną żaróweczką 2,5 V zasilaną z 3 V baterii paluszkowej. Żaróweczkę tę włącza się przez przyciśnięcie pokrętła regulatora siły głosu. (Potencjometr siły głosu jest przykręcony do sprężystej krzemo-brązowej blaszki, która po naciśnięciu pokrętła potencjometra zwiera obwód żaróweczki). Szkic tego „wyłącznika" przedstawiono na rys. 3. Praktyka wykazała, że oświetlenie skali bardzo często się przydaje.

Do odbiornika można również wbudować elektronowy wskaźnik strojenia typu *DM70*. Przyda się on nie tylko jako ozdoba i pomoc w strojeniu, ale przy pewnej wprawie pozwoli określić stan baterii anodowej i ogniw żarzenia. Pobór prądu, przez taki wskaźnik jest bardzo niewielki; jednak dla oszczędności można wskaźnik włączyć tylko na czas strojenia czy sprawdzania baterii — przez dobudowanie drugiego styku w wyłączniku oświetlenia skali. Wyłączać się wtedy będzie tylko minus żarzenia wskaźnika.

Odbiornik posiada przełącznik na „pracę oszczędnościową". Polega ona na wyłączeniu połowy żarzenia lampy głośnikowej oraz rozwarciu części oporności w minusie napięcia anodowego, co zwiększa ujemne napięcie lampy głośnikowej. Prowadzi to do niewielkiego zmniejszenia poboru mocy żarzenia (o ok. 16%) oraz znacznego zmniejszenia poboru prądu anodowego (z 8 mA do 4 mA przy napięciu anodowym 65 V, czyli o 50%), co znacznie przedłuża czas użytkowania baterii anodowej i zmniejsza koszt eksploatacji odbiornika.

Oczywiście, moc wyjściowa jest wtedy mniejsza, jednak wystarczająca do nagłośnienia niewielkiego pomieszczenia.

Oświetlenie skali, wskaźnik strojenia i przełącznik oszczędnościowy dla uproszczenia układu można pominąć; nie wpłynie to wcale na jego własności elektryczne.

Odbiornik został zmontowany na chassis z blachy aluminiowej o grubości 1,5 mm i wbudowany w skrzynkę (ze sklejki o grubości 4 mm) o rozmiarach 240 × 180 ×

dokończenie na str. 29

Mgr inż. Janusz Buczkowski

Lampy z „zimną" katodą

W OSTATNICH LATACH notuje się dynamiczny rozwój lamp jarzeniowych z elektrodami sterującymi, tzw. popularnie lamp z „zimną" katodą. Pracują one prawie na tej samej zasadzie, co i dobrze nam już znane tyratrony z grzaną katodą. Wyeliminowanie żarzenia wymagającego dosyć znacznej mocy, stosunkowo długi czas pracy oraz niewielki koszt sprawiły, że lampy z zimną katodą obok tranzystorów znajdują coraz szersze zastosowanie w układach sterowania i automatyki.

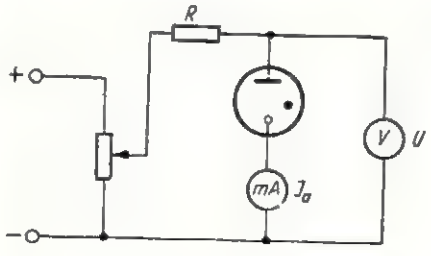
Ciągłe doskonalenie tych lamp usunęło wiele ich cech ujemnych (jak np. duże rozrzuty napięcia zapłonu), w rezultacie czego są one obecnie pewnym i dosyć stabilnym elementem elektronowym szeroko stosowanym w prostych układach sterowania, automatyzacji, układach liczących itp. Zbudowano np. już w pełni elektroniczne centrale telefoniczne, w których podstawowym elementem są właśnie lampy z zimną katodą. W obwodach rozmównych tych central zamiast styków metalicznych stosowane są również specjalne lampy jarzeniowe, nie wprowadzające do tych obwodów szumów własnych.

Największymi producentami tych lamp w Europie, obok Związku Radzieckiego, są: Anglia, Francja, Niemcy Zach., Szwajcaria. Prawdopodobnie w niedługim czasie podjęta zostanie produkcja tych lamp w kraju.

Ogólne dane techniczne lamp z zimną katodą

Omówię teraz podstawowe właściwości dwu- i trójelektrodowych lamp z zimną katodą — przy założeniu, że zasadnicze cechy przebiegów elektrycznych w rozrzedzonych gazach są już Czytelnikowi znane. Elementarny układ pomiarowy, za pomocą którego można zdjąć charakterystykę spadku napięcia na lampie w zależności od płynącego przez nią prądu — przedstawia rys. 1, a samą charakterystykę — rys. 2.

W zakresie *A—B* występują w lampie tzw. ciemne wyładowania i płynie prąd od niewielu, przypadkowo zjonizowanych, cząstek gazu. Natężenie prądu w tym zakresie jest rzędu $10^{-16} \div 10^{-12}$ A. Od punktu *B* występuje gwałtowny wzrost jonizacji gazu, wzrasta natężenie prądu płynącego przez lampę i pojawia się widoczne świecenie cząsteczek gazu. Napięcie odpowiadające punktowi *B* nazywane jest napięciem zapłonu (U_z), którego wartość zależy od składu i ciśnienia gazu, materiału i ukształtowania elektrod.



Rys. 1

Gdy nastąpi zapłon gazu, wartość prądu płynącego w obwodzie zależy od opornika ograniczającego *R*. Wartość spadku napięcia na lampie nazywana jest napięciem jarzenia lampy i jest ona zawsze mniejsza od napięcia zapłonu. Zakres *C—D*, w którym spadek napięcia na lampie prawie nie zależy od wartości płynącego przez nią prądu, jest zakresem „normalnego spadku katodowego". W tym właśnie zakresie obiera się z reguły punkt pracy lampy, a prądy przez nią płynące są rzędu 10^{-3} A — 10^{-1} A. Spadek napięcia na lampie w tym zakresie nazywany jest napięciem jarzenia U_j, a niekiedy napięciem stabilizacji.

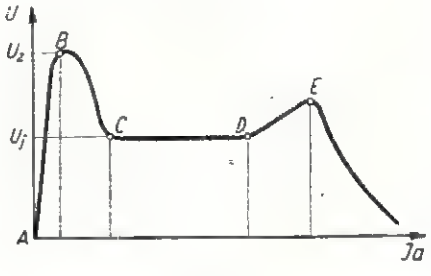
Powyżej punktu *D* oporność lampy wzrasta, rośnie występujący na niej spadek napięcia i po przekroczeniu punktu *E* wyładowanie jarzeniowe przechodzi w wyładowanie łukowe. Towarzyszy temu gwałtowne zmniejszenie się oporności wewnętrznej lampy i najczęściej ulega ona zniszczeniu.

Stosunkowo łatwo uzyskuje się małe rozrzuty wartości napięcia jarzenia, natomiast wiele kłopotu sprawia uzyskanie stabilnej wartości napięcia zapłonu. Napięcie to zależy od wielu zewnętrznych czynników, takich jak: oświetlenie, temperatura, promieniowanie kosmiczne lub radioaktywne itp. W celu uzyskania stabilnej wartości napięcia zapłonu stosuje się specjalne zabiegi, jak: wprowadzenie substancji radioaktywnych, wstępna jonizacja gazu itp.

Parametry diod z zimną katodą

Napięcie zapłonu (U_z) — jest to minimalne napięcie, jakie powinno być przyłożone do elektrod, aby mogło powstać wyładowanie jarzeniowe. Mierzyć je można w układzie z rys. 1.

Napięcie jarzenia (U_j) — jest to spadek napięcia na lampie powstający przy przepływie przez nią określonego prądu (najczęściej podaje się je dla prądu nominalnego). Odpowiednią wartość prądu



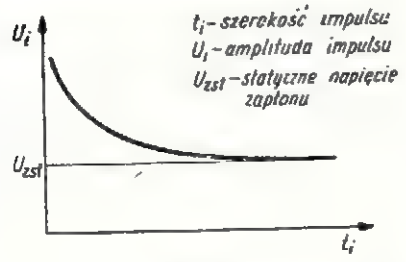
Rys. 2

płynącego przez lampę, przy którym mierzy się wartość napięcia jarzenia, uzyskuje się przez dobór opornika *R*.

Zakres stabilizacji (stabilizacja) — jest to zmiana napięcia jarzenia występująca przy zmianach prądu płynącego przez lampę w granicach $I_{a\,min}$ do $I_{a\,max}$. Oczywiście, że lampa jest tym lepszym stabilizatorem, im mniejsze są zmiany tego napięcia.

Czas jonizacji (t_j) — jest to czas upływający od momentu przyłożenia do lampy napięcia odpowiednio większego od napięcia zapłonu, do momentu wystąpienia zapłonu lampy. Jeżeli do lampy będziemy przykładali napięcie w postaci impulsów, to okaże się, że

chcąc spowodować zapłon lampy krótszym impulsem, musi on posiadać większą amplitudę (rys. 3).



Rys 3

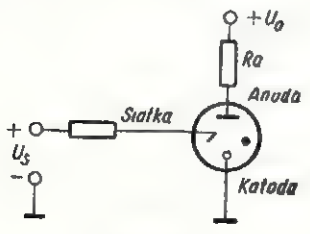
Czas dejonizacji (t_d) — jest minimalnym odstępem czasu pomiędzy momentem wyłączenia napięcia zasilającego (lub przerwania wyładowania jarzeniowego) a momentem ponownego włączenia napięcia zasilającego, po którym lampa ponownie nie zapala się. Ponownie pojawiające się napięcie musi oczywiście być większe od napięcia jarzenia lampy, a mniejsze od napięcia zapłonu.

Prąd i napięcie gaśnięcia (I_g, U_g): przy obliczeniach niektórych układów trzeba znać minimalną wartość prądu, który nie podtrzymuje jarzenia w lampie. Zmierzyć go można w układzie z rys. 1, zwiększając odpowiednio wartość opornika R.

Parametry diod z zimną katodą

Triody można tu rozpatrywać jako dwie diody posiadające wspólną katodę. Powstanie wyładowania jarzeniowego w jednej z tych diod powoduje dzięki silnej jonizacji przestrzeni wewnątrz lampy zmianę charakterystyk drugiej z diod. Jedną z tych diod stanowi w triodach tzw. szczelina startowa: siatka-katoda, a drugą — szczelina główna: anoda-katoda. Szczelina startowa zazwyczaj ma małe napięcie zapłonu, a elektroda sterująca umieszczona jest blisko katody.

Przy normalnej pracy triody — napięcie na jej anodzie, przyłożone



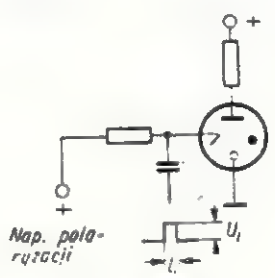
Rys. 4

poprzez oporność ograniczającą Ra (rys. 4), jest mniejsze niż napięcie zapłonu. Jeśli teraz poprzez oporność R_s przyłożymy do siatki napięcie wystarczające do spowodowania zapłonu szczeliny startowej i gdy wartość prądu płynącego w tym obwodzie będzie dostatecznie duża, zjonizowanie przestrzeni anoda-katoda będzie tak wielkie, że nastąpi jak gdyby „przerzut" wyładowania na szczelinę główną. Ustali się wtedy wyładowanie jarzeniowe pomiędzy anodą i katodą. Podobnie jak w tyratronach z podgrzewaną katodą, po zapłonie lampy siatka traci swoje właściwości sterujące i wygaszenie lampy może nastąpić albo przez przerwanie obwodu anodowego, albo przez obniżenie napięcia na anodzie poniżej wartości napięcia jarzenia.

W ogromnej większości przypadków triody są zapalane nie przez przyłożenie do siatki napięcia stałego, ale za pomocą impulsów. Może to być albo impuls o dostatecznej amplitudzie i czasie trwania, aby spowodować zapłon szczeliny startowej, albo impuls o mniejszej amplitudzie wystarczającej przy istnieniu pewnej dodatnicj polaryzacji wstępnej.

Podstawowe statyczne parametry triod, jak napięcie zapłonu i jarzenia szczeliny głównej i startowej, mogą być zdefiniowane i zmierzone identycznie jak dla diod. Podaję jedynie pewne dodatkowe parametry związane specjalnie z triodami:

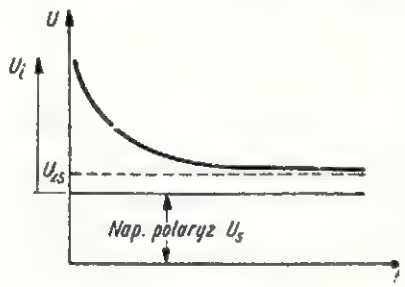
Prąd przekazywania (Is_p) — jest to minimalna wartość prądu płynącego w obwodzie szczeli-



Rys. 5

ny startowej, który przy danym napięciu zasilającym anodę powoduje powstanie wyładowania jarzeniowego w szczelinie głównej. Im większe jest napięcie zasilające anodę lampy, im wartość jego jest bliższa wartości napięcia zapłonu szczeliny anoda-katoda, tym mniejszy prąd musi płynąć w szczelinie startowej, aby spowodować przerzut wyładowania. Jest to powodowanie zapłonu lampy w sposób statyczny przy użyciu napięcia stałego. Bardzo często jednak lampa zostaje zapalona impulsem występującym na tle napięcia stałego polaryzującego wstępnie siatkę lampy — rys. 5.

Charakterystyka impulsowego zapłonu lampy: jest to bardzo ważna charakterystyka ze względu na to, że triody z zimną katodą z reguły pracują właśnie w ten sposób. Wartość przyłożonego do siatki napięcia stałego jest nieco mniejsza od napięcia jarzenia szczeliny startowej. Poprzez pojemność przyłożony jest do siatki impuls, którego wielkość wystarcza, aby



Rys. 6

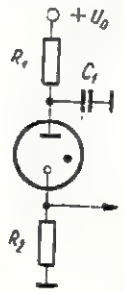
łącznie z istniejącym napięciem stałym spowodować zapłon lampy. Im krótszy impuls chcemy stosować, tym większą musi on mieć amplitudę (rys. 6).

Zastosowanie

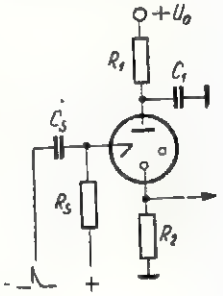
Zastosowanie lamp jarzeniowych jako stabilizatorów napięcia jest znane i wobec tego nie będzie tu omawiane.

Generator relaksacyjny i przekazywacz impulsów

Diodowy generator relaksacyjny w układzie z rys. 7 jest pewną modyfikacją generatora, polegającą na umieszczeniu w katodzie lampy dodatkowego opornika R_2, z którego pobieramy impulsy. Jeżeli w układzie tym diodę gazowaną zastąpimy triodą i użyjemy szczeliny głównej (anoda-katoda) jako generatora relaksacyjnego, który normalnie nie



Rys. 7



Rys. 8

oscyluje ze względu na zbyt niskie napięcie U_o ($U_o < U_{z\,a-k}$), to przez

odpowiednie wyzwalanie wyładowań za pomocą obwodu siatka-katoda otrzymujemy układ tzw. przekazywacza impulsów (rys. 8). Spełnia on szereg funkcji pomocniczych w złożonych układach. Może to być np. układ bramkowy, gdzie obecność lub brak napięcia polaryzującego siatkę określa, czy impuls ma być przekazany dalej, czy nie. Może np. zajść potrzeba dopasowania, gdy chcemy przejść z obwodu wysokooporowego do obwodu niskooporowego. Może on wreszcie spełniać rolę jak gdyby wzmacniacza impulsów. Impuls zapalający lampę może być stosunkowo nieduży, a odbierany z opornika R_2 może posiadać dosyć znaczną amplitudę.

Amplitudę impulsu wyjściowego znajdujemy z prostej zależności

$$U_{imp} = U_o - U_j$$

gdzie:

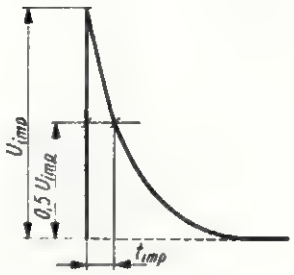
U_o — napięcie zasilania,
U_j — napięcie jarzenia,
U_{imp} — amplituda impulsu.

Wartość opornika w obwodzie katody powinna być równa:

$$R_2 = \frac{U_o - U_j}{I_n}$$

gdzie I_n — prąd nominalny lampy.

Impuls wyjściowy ma charakter wykładniczy i kształt jego zależy od wartości C_1 i R_2. Jeżeli jako wymaganą szerokość impulsu wyjściowego przyjmiemy jego szerokość mierzoną na poziomie odpowiadającym 50% napięcia maksymalnego (rys. 9),



Rys. 9

to odpowiednią wartość pojemności C_1 wyznaczymy z równania:

$$C_1 = \frac{t_{imp}}{R_2 \cdot ln2} = \frac{t_{imp}}{0{,}7 \cdot R_2}$$

gdzie t_{imp} — szerokość impulsu.

Wartość oporności R_1, zarówno dla diodowego generatora relaksacyjnego, jak i dla przekazywacza impulsów, musi spełniać następujący warunek:

$$R_1 > \frac{U_o - U_g}{I_g} - R_2$$

gdzie:

R_1 — opornik ładujący kondensator C_1,
R_2 — opornik katodowy,
U_o — napięcie zasilające,
U_g — napięcie gaśnięcia,
I_g — prąd gaśnięcia.

Niespełnienie tego warunku może spowodować, że po jednorazowym zadziałaniu lampa nie zgaśnie i układ zostanie unieruchomiony.

Ponieważ prąd gaśnięcia jest zwykle rzędu kilkudziesięciu μA, a napięcie zasilania rzędu 150 V, to oporność R_1 ma wartość kilku MΩ i ona to wespół z pojemnością C_1 ogranicza maksymalną częstotliwość pracy przekazywacza. Ograniczenie to polega na tym, że po zapaleniu się lampy i rozładowaniu kondensatora C_1 musi się on ponownie naładować do wartości U_o, aby następny cykl pracy układu odbywał się w takich samych warunkach. Przyjmując, że kondensator jest naładowany, gdy napięcie na nim osiąga wartość 0,95 U_o można przyjąć, że maksymalna częstotliwość pracy przekazywacza wynosi:

$$f_{max} = \frac{1}{3 \cdot R_1 C_1}$$

Częstotliwości te są raczej nieduże (rzędu do 100—150 Hz).

Współpraca z przekaźnikami elektromagnetycznymi

Umieszczenie przekaźnika w anodzie lub katodzie triody jarzeniowej pozwala uruchamiać go bardzo małą mocą przez obwód siatki lampy. Możliwe jest również uruchamianie przekaźnika krótkotrwałym impulsem. Dodatkową korzyścią jest tu skrócenie czasu działania przekaźnika. W ten sposób otrzymuje się układ przekaźnikowy czuły i szybko działający.

dcn.

---

dokończenie ze str. 26

× 90 mm. Skrzynka jest oklejona tkaniną, której wzór można dobrać stosownie do upodobania. Taka skrzynka może być bardzo estetyczna, jednak łatwo się brudzi i wymaga częstego czyszczenia. Jest ono jednak dość łatwe: wystarczy szczoteczka i woda z mydłem. Można również skrzynkę okleić znacznie praktyczniejszym dermatoidem.

W skrzynce przewidziane jest miejsce na baterię anodową 85 V, jedno okrągłe ogniwo do żarzenia 1,5 V (praktyka wykazała, że należy stosować przynajmniej 2 równolegle — powiększy to ich czas pracy więcej niż dwukrotnie) oraz baterię 3 V do oświetlenia skali.

Nie uwidocznione na schemacie (dla uproszczenia) dodatkowe 4-biegunowe gniazda wtyczkowe połączone z automatycznym wyłącznikiem pozwalają na zasilanie odbiornika z baterii zewnętrznych lub zasilacza sieciowego (wewnętrzne baterie wtedy samoczynnie wyłączają się). Do przełączania można użyć zwykłego przełącznika błyskawicznego.

Na zakończenie tego opisu chcę zwrócić uwagę, że bardzo korzystne byłoby wbudowanie do odbiornika anteny ferrytowej. Da się to zrobić bez żadnej trudności — schemat układu nic się przy tym nie zmieni, należy tylko cewki obwodu wejściowego nawinąć na pręcie ferrytowym. Cewki poszczególnych zakresów należy nawijać dwuczęściowo, z umożliwieniem przesuwania obu części względem siebie w celu dokładnego zestrojenia; przy dużej dobroci cewek na rdzeniu ferrytowym jest to bardzo ważne.

Rozwiązujemy sami...

Odpowiedź:

1 zadanie: $R_x = \frac{100}{99}\ \Omega$

2 zadanie: 0,6124 A.

3 zadanie: 500 V; 333,3 V; 166,7 V.

Redakcja miesięcznika **RADIOAMATOR**

ogłasza

MAŁY KONKURS

na tekstowe i graficzne opracowania autorskie
nadające się do opublikowania na łamach miesięcznika

TEMATYKA KONKURSU

1. **HUMOR RADIOWY** w ujęciu tekstowym (proza, wiersz): krótkie humoreski, anegdoty, fraszki, facecje, kalambury, dykteryjki, sentencje, przysłowia, „powiedzonka", „złote myśli" itp. Najchętniej będą tu widziane wszelkie odbite w „krzywym zwierciadle" próbki humoru o tematyce radiowo-telewizyjnej, w których akcent będzie położony na dowcip lub morał.

2. **HUMOR RADIOWY** w ujęciu graficznym; chodzi tu o dowolną kompozycję graficzną w rysunku odręcznym, jednobarwnym, wykonanym ołówkiem, piórkiem lub pędzelkiem. Papier i format: dowolne. Tematyka — jak wyżej. Główny akcent: komizm, satyra.

3. **„ZGADUJ-ZGADULA"**: rebusy, zagadki, zgadywanki, zadania rozrywkowe itp. w ujęciu słownym lub graficznym. Przykładem tego rodzaju opracowań mogą być próbki publikowane już w poprzednich numerach RADIOAMATORA (11/56, 3 i 8/57, 1, 4, 5 i 11/58 r.). Oczywiście, i tu chodzi o motywy radiowo-telewizyjne, przy czym samo rozwiązanie powinno być wyrazem dociekania opartego na rozumowaniu, wzgl. na znajomości danego zagadnienia. Do opracowanych przyczynków powinny być załączone prawidłowe rozwiązania.

4. **PERYPETIE RADIOWE**: opisy ciekawszych fragmentów przygód, zdarzeń, perypetii, tarapatów, przeżyć itp. związanych z użyciem i zastosowaniem radia w działalności partyzanckiej, konspiracji w latach okupacji, na frontach II wojny światowej, za drutami obozów... Opisy te mogą mieć charakter wspomnień, zasłyszanych relacji, opowiadań. Objętość: do 6 stron znormalizowanych arkuszy formatu kancelaryjnego.

5. **FOTOGRAFIA**: nadające się do reprodukcji zdjęcia fotograficzne o motywach radiowo-telewizyjnych (fotografie obiektów i urządzeń stałych, ciekawych modeli radioamatorskich, radiostacji KF klubowych i indywidualnych, sprzętu opartego na zastosowaniu elektroniki itp. Na odwrocie należy podać imię i nazwisko wykonawcy (autora).

WARUNKI KONKURSU

a) Udział w konkursie (na dowolnie wybrany temat lub też na wszystkie tematy) mogą wziąć wszyscy Czytelnicy.

b) Opracowania konkursowe, opatrzone imieniem, nazwiskiem i dokładnym adresem powinny być przesłane na adres redakcji RADIOAMATORA (Warszawa, ul. Nowowiejska 1) **w terminie do 31 marca** 1960 r. (miarodajna data stempla pocztowego). Na kopercie należy zaznaczyć: „Mały konkurs".

c) Za najlepsze opracowania zakwalifikowane do opublikowania w RADIOAMATORZE jako uatrakcyjniające jego łamy będą przyznane autorom **nagrody książkowe** o tematyce radiowo-telewizyjnej. Poza tym autorzy opublikowanych opracowań otrzymają honoraria wg ustalonych stawek.

d) Oceny i eliminacji materiału konkursowego dokona Sąd Konkursowy. Wyniki Małego Konkursu zostaną opublikowane w mies. RADIOAMATOR.

e) Fotografie zastrzeżone na odwrocie napisem „Do zwrotu" będą po wykorzystaniu odesłane ich autorom.

Wszystkich Czytelników i radioamatorów zapraszamy do jak najliczniejszego udziału w Konkursie.

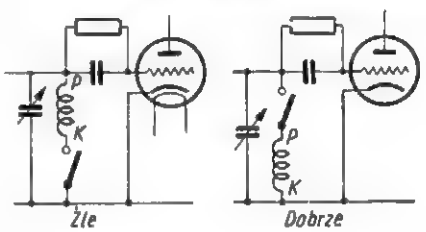
REDAKCJA

Nasi Czytelnicy piszą...

W tegorocznym majowym numerze „Radioamatora" zamieszczono opis sposobu dostrajania 1-obwodowego aparatu 2-zakresowego do odbioru fal krótkich.

Opis ten wymaga jeszcze pewnych wyjaśnień, tym bardziej, że mają z niego korzystać młodzi, mało zaawansowani radioamatorzy, których może spotkać rozczarowanie, jeśli będą się kierować jedynie podanymi tam informacjami.

Chodzi o to, że większość aparatów 1-obwodowych typu „Volksempfänger" itp. zależnie od użytej lampy detekcyjnej, systemu cewek oraz usytuowania części wchodzących w skład siatkowego obwodu rezonansowego nie „zniesie" nawet dziesięciocentymetrowego odcinka przewodu przyłączonego do siatki



sterującej lampy i obwód ten na falach średnich może ulec tak poważnemu rozstrojeniu, że niektóre stacje nadawcze znikną zupełnie „ze skali", a właśnie schemat przewiduje stałe przyłączenie cewki krótkofalowej do siatkowego obwodu rezonansowego, łącznie z przewodami doprowadzającymi do wyłącznika, które też muszą mieć co najmniej kilka centymetrów długości.

Dlatego też radioamatorom, którzy chcą uniknąć rozstrojenia zakresu średniofalowego przez dobudowanie cewki krótkofalowej, należy doradzić umieszczenie wyłącznika błyskawicznego $W_4 W_5$ tuż obok kondensatora strojeniowego i włączenie go za pomocą dowolnie pomyślanej dźwigni, wyprowadzonej na zewnątrz skrzynki. Chodzi bowiem o to, aby przy przejściu na zakres średniofalowy można było odłączyć cewkę krótkofalową od siatki sterującej lampy, a nie od masy odbiornika, jak to przewiduje schemat zamieszczony w opisie p. M. Liszczyńskiego. Długość przewodu łączącego wyłącznik ze statorem kondensatora, a tym samym z siatką lampy nie powinna przekraczać 5 cm.

C. Bokowiec

Kącik FILATELISTYCZNY

Konferencja Ministrów Poczt i Łączności w Pradze w 1958 r. spowodowała wydanie okolicznościowego znaczka, na którym pokazano radiostację z symbolicznymi falami radiowymi. Drugi znaczek pochodzi z Holenderskich Antyli i wydany został z okazji 50-lecia istnienia radiostacji w tej kolonii. Seria obejmuje dwa znaczki 7½ c i 15 c o jednakowym rysunku i odmiennym kolorze. Znaczki posiadają napis — 1908 — 1958 50 Jaar Lands Radio.

Przegląd wydawnictw

Telewizyjne anteny odbiorcze — inż. H. Borowski i inż. S. Wągrodzki, Wydawnictwa Komunikacyjne, Warszawa 1958. Wydanie I, nakład 8140 egz., str. 256, cena zł 24.

Za witrynami księgarń technicznych ukazała się książka, na którą niecierpliwie wyczekiwała spora już chyba rzesza teleamatorów. Nabycie bowiem fabrycznego telewizora, czy też samodzielne skonstruowanie amatorskiego odbiornika telewizyjnego to jeszcze nie koniec wszystkich kłopotów przypadających w udziale niejednemu spośród przyszłych „telewidzów" lub startującym w tej dziedzinie wyczynowcom. Trzeba przecież zainstalować jeszcze odpowiednią antenę odbiorczą; dopiero ona uwieńczy dotychczasowe trudy konstruktora, a czar ekranu, który już niejednego urzekł, dokona reszty...

A więc problem anteny dostosowanej oczywiście do lokalnych warunków odbioru. Konieczność uwzględnienia takich czynników, jak: pasmo odbieranych częstotliwości, natężenie pola różnych stacji w punkcie odbioru, charakterystyka obwodu wejściowego odbiornika, wysokość skuteczna anteny, usytuowanie obiektów powodujących zjawy, umiejscowienie źródeł zakłóceń, zlokalizowanie samego odbiornika, warunki atmosferyczne, kierunek przychodzenia fali od stacji nadawczej. Im antena ma większe właściwości kierunkowe, im większy można uzyskać przy jej pomocy stosunek sygnału do zakłóceń na wejściu odbiornika, tym lepszą uzyskuje się jakość odbioru.

Książka — o której mowa — spełnia rolę fachowego doradcy i przewodnika dla wszystkich nowicjuszy w dziedzinie odbiorczej techniki telewizyjnej. Ujęta została w 9 ściśle związanych z sobą rozdziałów, wyczerpująco omawiających następującą tematykę: podział fal telewizyjnych; rozchodzenie się fal (propagacja); linie przesyłowe (kabel współosiowy, symetryczny, pomiar parametrów linii przesyłowych, typy anten telewizyjnych (dipolowe, pętlowe, specjalne, do zdalnego odbioru); dopasowanie anten (pojedyńczych, zespołów anten); konstrukcje anten (antena dipolowa, Yagi 2, 3 i 5-elementowa, zespół dwu anten Yagi 5-element., różkowa, kątowa, rombowa, pokojowa, instalowanie anten); wpływ zakłóceń i szumów na odbiór telewizyjny; telewizyjne przystawki antenowe (wzmacniacze antenowe); maksymalny zasięg stacji telewizyjnych.

Jak widać — treść wzmiankowego opracowania ujmuje zarówno część teoretyczną jak i część praktyczną (szczegółowa konstrukcja anten różnych typów, zasady ich instalowania i użytkowania).

Wydaje się, że dla większej jasności opracowania byłoby wskazane pominięcie niektórych zbyt ogólnikowo ujętych i wskutek tego nie dość ścisłych wywodów teoretycznych.

O samym wydaniu można wyrazić się jak najbardziej pochlebnie. Druk, szata graficzna, jakość papieru, dobór czcionek, obfitość tablic pomocniczych i rysunków, staranność opracowania i wydania — nie pozostawiają nic do życzenia.

Postępy telekomunikacji — dwumiesięcznik. Rok IV, nr 1 i 2, Instytut Tele- i Radiotechniczny, Warszawa 1959.

Spośród ukazujących się u nas publikacji periodycznych z dziedziny tele- i radiotechniki zasługuje na uwagę radioamatorów dwumiesięcznik wydawany pod wyżej podanym tytułem przez Instytut Tele- i Radiotechniczny (Warszawa, ul. Ratuszowa 11). W ramach swej działalności Instytut opracowuje i zamieszcza w redagowanym przez siebie wydawnictwie artykuły kompilacyjne i tłumaczenia ciekawszych prac z literatury zagranicznej, a więc informacje zaznajamiające czytelnika z nowymi osiągnięciami w dziedzinie telekomunikacji.

Ostatnie z dotychczas wydanych — zeszyty 1 i 2 „Postępów Telekomunikacji" z 1959 r. — zawierają m. in. kilka interesujących przyczynków dotyczących:

— elektronowych lamp przeliczających;
— metod zamiany elektrycznych wielkości ciągłych na cyfrowe oraz przyrządów pomiarowych z odczytem cyfrowym;
— przetworników wielkości nieelektrycznych na elektryczne stosowanych w telemetrii i automatyce;
— filtrów elektromechanicznych;
— tendencji rozwojowych radiokomunikacji ruchomej.

Nie miałoby celu podejmowanie trudnej próby naszkicowania bodaj w konspektowym ujęciu najbardziej istotnej treści wzmiankowanych publikacji. Nie pozwalają na to szczupłe ramy niniejszej notatki. Trzeba się więc ograniczyć tylko do zapewnienia, iż czas poświęcony na przestudiowanie tych tak źródłowo opracowanych i nader aktualnych — jeśli chodzi o postęp techniczny — informacji nie będzie w żadnym przypadku czasem straconym. Przeciwnie, przyniesie czytelnikowi pokaźne, wzbogacające jego dotychczasowy kapitał wiedzy — odsetki.

„Postępy telekomunikacji" są przeznaczone przede wszystkim dla specjalistów pracujących w przemyśle elektronicznym i teletechnicznym; zawarte tam wiadomości zainteresują jednak wielu radiotechników zatrudnionych w eksploatacji, a także zaawansowanych radioamatorów.

W.

ERRATA

Do artykułu pt. „Termistory" (nr 11/59) wkradło się kilka błędów, które obecnie prostujemy: na str. 28, szpalta 2, wiersz 43 — zamiast $\lg \left(\frac{R}{A}\right) \frac{I}{T}$ powinno być $\lg R \frac{I}{T}$; na str. 29 szpalta 1, wiersz 25 — zamiast $r = \frac{dI}{dU}$ powinno być $r = \frac{dU}{dI}$ na rys. 3 górne oznaczenie — zamiast $\lg \left(\frac{R}{A}\right)$ powinno być $\lg R$ zaś na rys. 4 zamiast a_T powinno być α_T.

„Radiomechanicy! Dobrze prowadzony zakład usług radiowych (lokal przemysłowy luksus) tanio odstąpię. Mieszkanie zapewnione. Powód — przejście na produkcję własnych patentów. Łódź-Szyłowa, Aleje Unii 18/15. Dzwonić 314-85".

„Sprzedam nowy przyrząd uniwersalny RFT (z ważną gwarancją). Klasa 1,0 o zakresach pomiarów: 1 mA ...6A/ /100 mV ....600 V. Kubacki, Bydgoszcz 16, Świetlicowa 7/3

„Sprzedam warsztat radiomechaniczny. Białas Roman, Michałkowice, Fornalskiej 10, powiat Katowice".

Spis artykułów

zamieszczonych w mies. Radioamator w r. 1959

ODBIORNIKI RADIOFONICZNE I WZMACNIACZE

Odbiornik turystyczny w amatorskim wykonaniu — *Stanisław Miziołek* . . . . . 2 — 14
Wzmacniacz o mocy 4000 VA — *A. W.* . . . . . 4 — 22
Miniaturowy aparat turystyczny „Karlik" — *Ryszard Jagodziński* . . . . . 5 — 13
Odbiornik ze stabilizacją siły głosu — mgr inż. *Adam Komarzewski* . . . . . 7 — 20
Prosty odbiornik „Hi — Fi" do odbioru stacji miejscowych — *H. D.* . . . . . 10 — 12
Wzmacniacze m. cz. bez transformatora wyjściowego — *L. Kononowicz* . . . . . 11 — 10
Nowe radzieckie odbiorniki popularne — „Strela" i „Zarla" — oprac. *A. W.* . . . . . 11 — 21
Układ kompensujący zniekształcenia — oprac. *A. W.* . 11 — 26
Nowoczesny odbiornik detektorowy — *K. W.* . . . . 12 — 7
Odbiornik turystyczny — *R. Godyń* . . . . . 12 — 24

MIERNICTWO I PRZYRZĄDY POMIAROWE

Generator RC do celów pomiarowych — *H. R.* . . . 1 — 12
Miernik zniekształceń nieliniowych typu PM26 — mgr inż. *K. Wermiński* . . . . . 1 — 13
Nowe przyrządy pomiarowe produkcji krajowej — *Z. Ł.* 1 — 29
Prosty generator do strojenia i pomiarów wzmacniaczy w. cz. — *M. K.* . . . . . 2 — 2
Generator RC o sprzężeniu katodowym — *J. Augustynowicz* . . . . . 2 — 9
Kilowoltomierz jonizacyjny — *J. Augustynowicz* . . 3 — 8
Pomiary napięć za pomocą zwykłego wielozakresowego woltomierza w obwodach elektrycznych o dużych opornościach — inż. *St. Czerkas* . . . . 3 — 16
Falomierz absorpcyjny — inż. *Antoni Biliński SP7XX* . 5 — 10
Przełącznik elektronowy — inż. *M. Jankowski* . . 5 — 17
Kieszonkowy multiwibrator — *K. W.* . . . . . 6 — 22
Właściwości i zastosowanie falomierzy-generatorów — *Jan Hołownia* . . . . . 7 — 12
Generator RC do zdejmowania charakterystyki częstotliwości wzmacniaczy m. cz. *J. Augustynowicz* . 9 — 9
Najprostszy kilowoltomierz — *K. W.* . . . . . 10 — 14
Nowość techniki pomiarowej — przyrządy z odczytem cyfrowym — mgr inż. *Andrzej Sowiński* . . . 10 — 4
Prosty miernik częstotliwości — oprac. *H. R.* . . . 11 — 23
Miniaturowy oscylograf ze wzmacniaczem prądu stałego GM—5650/01 f-my Philips — *Mirosław Mudrecki* 12 — 19

TELEWIZJA

Planowany rozwój telewizji w Polsce w latach 1959—1965 — *M. F.* . . . . . 4 — 3
Przemienniki telewizyjne — *M. F.* . . . . . 4 — 15
Vilniaus Televisijos Studija — *Zdzisław Olszewski* . 5 — 16
Odbiornik telewizyjny w amatorskim wykonaniu — mgr inż. *R. Girulski* . . . . . 6 — 14
Odbiornik telewizyjny w amatorskim wykonaniu — mgr inż. *R. Girulski*, dokończenie . . . . 7 — 8
Wskaźniki dostrojenia w telewizorach — oprac. *H. R.* 8 — 7
Budowa odbiorczej anteny telewizyjnej — *Kazimierz Woliński* . . . . . 8 — 9
Telewizja radziecka — *M. Klara Szurmak* . . . . 11 — 4
Odbiornik telewizyjny „Rubin" — oprac. *B. Kotik* . 11 — 16
Wielka wieża antenowa Moskiewskiej Stacji Telewizyjnej — oprac. *W.* . . . . . 11 — 20
Anteny ramowe do zdalnego odbioru telewizyjnego — oprac. *H. R.* . . . . . 11 — 25
Telewizor Rubens z kineskopem 17-calowym — *A. D.* 12 — 16

PRZEGLĄD SCHEMATÓW

Odbiornik „Bolero" — inż. *B. Orlewicz* . . . . 1 — 15
Odbiornik „Stradivari II" — *B. Kotik* . . . . . 2 — 15
Magnetofon „Melodia" — *B. Kotik* . . . . . 7 — 18
Telewizor Tesla 4102U i 4103U — *A. S.* . . . . . 8 — 13
Odbiornik „Juvel 2" — *Zbigniew Pacek* . . . . 8 — 17
Magnetofon Szmaragd BG 20/2 — *J. F.* . . . . . 8 — 18
Odbiornik Orion AR602 — *M. R.* . . . . . 9 — 16
Odbiornik telewizyjny „Almaz — 102" . . . . . 10 — 15
Magnetofon „Spalis" . . . . . 10 — 19

KF i UKF

Lampa 6P1P w układach UKF — inż. *St. Czerkas* . 1 — 20
Zwiększenie czułości odbiornika komunikacyjnego Tesla 550 000 typu „Lambda" . . . . . 1 — 23
Wskazówki do projektowania krótkofalowego odbiornika komunikacyjnego — *Alfred Jankowski SP3PJ* 3 — 27
Odbiornik ultrakrótkofalowy FM — *A. D.* . . . . 4 — 29
Amatorskie radioodbiorniki nasłuchowe — inż. *Adam Kosiarski* . . . . . 6 — 24
Konwerter dla krótkofalowców — *Alfred Jankowski SP3PJ* . . . . . 6 — 29
Neonowe wskaźniki strojenia w odbiornikach UKF—FM — *A. S.* . . . . . 9 — 21
Nowy układ odbiornika UKF — *Jerzy Stanek SP3662* . 9 — 22

PÓŁPRZEWODNIKI

Kieszonkowy odbiornik tranzystorowy — *K. W.* . . 1 — 7
Tranzystorowe multiwibratory i generatory blokujące — inż. *J. Justat* . . . . . 2 — 7
Zastosowanie tranzystorów w urządzeniach przekaźnikowych — inż. *J. Justat* . . . . . 3 — 3
Turystyczny odbiornik tranzystorowy — mgr inż. *Artur Chmielewski* . . . . . 4 — 6
Turystyczne odbiorniki lampowo-tranzystorowe — inż. *J. Justat* . . . . . 4 — 13
Tranzystorowy odbiornik kieszonkowy — *Zdzisław Łukaszewicz* . . . . . 5 — 3
Turystyczne odbiorniki tranzystorowe — inż. *J. Justat*, część I . . . . . 6 — 7
Turystyczne odbiorniki tranzystorowe — inż. *J. Justat*, część II . . . . . 8 — 3
Amatorski odbiornik tranzystorowy dla wsi — inż. *Sławomir Wolszczak* . . . . . 6 — 12
Odbiornik turystyczny na tranzystorach ostrzowych — mgr inż. *Zdzisław Gummer* . . . . . 8 — 20
Krajowa konferencja tranzystorowa . . . . . 8 — 26
Amatorski odbiornik na elementach półprzewodnikowych — *Mirosław Mudrecki* . . . . . 9 — 14
Superheterodyna tranzystorowa — *M. Warlamow* . . 11 — 13
Tranzystorowy odbiornik radziecki „Siurpriz" — oprac. *B. Kotik* . . . . . 11 — 19
Prostowniki z diodami półprzewodnikowymi — oprac. *L. Pazura* . . . . . 11 — 24
Półprzewodniki w odbiornikach radiofonicznych — *B. Siemionow* . . . . . 11 — 27
Termistory — *Eugeniusz Kuźma* część I. . . . . 11 — 28
Termistory — *Eugeniusz Kuźma*, dok. . . . . 12 — 4
Tranzystorowo-lampowy odbiornik samochodowy—*T. R.* 12 — 12

ARTYKUŁY RÓŻNE

Łączność wczoraj, dziś i jutro — inż. *A. Witort* . . 1 — 3
Zastosowanie selsynów w praktyce radioamatorskiej — *M. Mudrecki* . . . . . 1 — 5
Radio-telewizja na wystawie w Zurychu — *M. F.* . 1 — 8
Zegarynka magnetyczna — *J. R.* . . . . . 1 — 27
Plan wydawniczy redakcji książek łączności WK na rok 1959 . . . . . 1 — 31
Zespoły głośnikowe — *A. W.* . . . . . 2 — 10
Zespoły głośnikowe — *A. W.*, dokończenie . . . 3 — 18
Naprawa uszkodzonych lamp elektronowych — inż. *R. Dobrodziej* . . . . . 2 — 18
Regulatory dynamiki audycji — *A. J.* . . . . . 3 — 9
Zwalczanie zakłóceń powodowanych przez radiostacje amatorskie — *St. Workiewicz — SP7GV* . . . 3 — 13
Stosowanie zastępczych lamp elektronowych — *F. Fijałkowski* . . . . . 8 — 23
Z okazji Jubileuszu — *Zespół redakcyjny* . . . . 4 — 1
Jeszcze o zaopatrzeniu rynku w akcesoria radiotechniczne i ich dystrybucji — *Redakcja* . . . . 4 — 5
Amatorski magnetofon — *R. G.* . . . . . 4 — 9
Amatorski magnetofon — *R. G.* dok. . . . . 5 — 6

O aktywne współdziałanie radioamatorów w realizacji hasła „1000 nowych szkół na Tysiąclecie Państwa Polskiego" — *Redakcja* . . . . . 4 — 21
Zapis stereofoniczny na płytach gramofonowych — oprac. *M. R.* . . . . . 6 — 3
Sprawy zaopatrzenia rynku w akcesoria radiotechniczne ciąg dalszy — *Redakcja* . . . . . 6 — 28
Łączność radiowa na falach rozproszonych — oprac. *M. F.* . . . . . 7 — 4
Dalsze kroki na drodze usprawnienia handlu artykułami radiotechnicznymi — *Redakcja* . . . 7 — 7
Twórczość modelarska — *M. Klara Szurmak* . . . 7 — 16
Amatorskie urządzenie do zdalnego sterowania modeli — *Eugeniusz Pawlusiewicz* . . . . . 7 — 25
Użytkowanie odbiorczych urządzeń radiowych i telewizyjnych w świetle obowiązujących przepisów — *M. W.* . . . . . 7 — 30
SP5ZHP — *M. Klara Szurmak* . . . . . 8 — 22
Przebudowa odbiornika „Pionier B2" lub „Juhas" — *K. Laszczyński* . . . . . 8 — 23
III ogólnopolskie zawody radiotelegraficzne — *K. S.* . 8 — 30
Czynem uczcimy Tysiąclecie — *Redakcja* . . . . 8 — 32
Technika urządzeń stereofonicznych — oprac. *F. M.* . 9 — 10
Wskazówki dla autorów . . . . . 9 — 10
Problemy zwalczania zakłóceń sieciowych — mgr inż. *Adam Komarzewski* . . . . . 9 — 11
Nadajnik w satelitach . . . . . 9 — 15
Wysokosprawna przetwornica — *Jan Majka* . . . 9 — 23
Łowy na lisa — *M. Klara Szurmak* . . . . . 9 — 27
Nieco o cybernetyce — *St. Hoszowski* . . . . 9 — 28
Wykaz modeli zgłoszonych na Wielki Konkurs Radioamatorskiej Twórczości Modelarskiej . . . . 9 — 30
Parametry pentody pracującej jako trioda — *A. S.* . 9 — 31
Elektroniczny pomiar ciałek krwi — oprac. *A. S.* . 9 — 31
Zaopatrzenie i dystrybucja . . . . . 10 — 31
Czynem uczcimy Tysiąclecie . . . . . 10 — 32
A. S. Popow, radioelektronika i postęp — *A. I. Berg* . 11 — 1
Elektronika w gospodarce narodowej ZSRR — oprac. *A. S.* . . . . . 11 — 6
Zaopatrzenie i dystrybucja — Adresy „Kącików Radioamatora" . . . . . 12 — 3
Lampy z „zimną" katodą — mgr inż. *Janusz Buczkowski* . . . . . 12 — 27

Z KRAJU I ZAGRANICY

400-lecie Poczty Polskiej . . . . . 1 — 1
Uruchomienie nowej stacji radiofonicznej w Poznaniu 1 — 1
Rozbudowa telewizji w najbliższym planie 5-letnim . 1 — 1
Radiowozy w służbie pogotowia ratunkowego oraz zakładów elektroenergetycznych . . . . . 1 — 2
Elektronika — przedmiotem ogólnokrajowej narady naukowców . . . . . 1 — 2
Naukowe badania mechanizmu zakłóceń w komunikacji radiowej pochodzących ze Słońca . . . 1 — 2
Osiągnięcia w zakresie radiofonizacji przewodowej za okres 10 miesięcy 1958 r. . . . . 2 — 1
Kieszonkowy wskaźnik natężenia dźwięku . . . 2 — 1
Wielokranowy projektor telewizyjny „Mammut" . . 2 — 1
Lampowo-tranzystorowy odbiornik samochodowy firmy Pye . . . . . 3 — 1
Urządzenie radarowe na lotniskowcu „Victorius" . 3 — 1
Telewizja angielska . . . . . 3 — 2
Telewizja w służbie ruchu ulicznego . . . . . 3 — 2
Okularowy radioodbiornik . . . . . 5 — 1
Telewizor z ruchomym kineskopem . . . . . 5 — 1
Głośnik w obudowie ceramicznej . . . . . 5 — 2
Projekt uruchomienia pływającej stacji radarowej . 5 — 2
Przenośny telewizor . . . . . 5 — 2
Telewizja w sali wykładowej . . . . . 5 — 2
Perspektywy rozrostu sieci odbiorczych urządzeń telewizyjnych w Polsce . . . . . 6 — 1
Krajowa produkcja ferroksydowych rdzeni cylindrycznych . . . . . 6 — 1
Przegląd działalności Instytutu Tele- i Radiotechnicznego za rok 1958 w zakresie radiokomunikacji, radiofonii i telewizji . . . . . 6 — 1
Wskaźniki liczbowe obrazujące osiągnięcia radiofonizacji przewodowej w r. 1958 . . . . . 6 — 2
Telewizyjny powielacz biurowy . . . . . 6 — 2
Łączność poprzez powłokę śnieżną . . . . . 6 — 2
Nowy typ radioodbiornika krajowej produkcji . . 7 — 1
Ogólnoświatowa statystyka odbiorników radiowych i telewizyjnych . . . . . 7 — 1
Radioodbiornik w ołówku . . . . . 7 — 1
Subminiaturowa reporterska kamera telewizyjna . . 7 — 1
Kabina bezechowa . . . . . 7 — 2
Kieszonkowy magnetofon . . . . . 7 — 2
Uniwersalny przyrząd pomiarowy „Teletrans I" do badania tranzystorów . . . . . 7 — 3
Radioodbiornik nie wymagający prądu . . . . . 7 — 3
Fale ultrakrótkie na usługach górnictwa . . . . 7 — 3
Rozbudowa stacji telewizyjnej w Poznaniu . . . 8 — 1
Ilość abonentów telewizyjnych w Polsce . . . . 8 — 1
Plan rozdziału kanałów telewizyjnych ostatecznie zatwierdzony . . . . . 8 — 1
Wielokanałowe urządzenie magnetofonowe . . . 8 — 2
Kierunkowe zestawy głośnikowe . . . . . 8 — 2
Urządzenia radiowe bliskiego zasięgu . . . . 8 — 2
Budowa nowej rozgłośni Polskiego Radia w Rzeszowie 9 — 1
Z Moskiewskiej Wystawy Osiągnięć Gospodarki Narodowej ZSRR . . . . . 9 — 1
Nowy system rejestrowania telewizji na taśmie magnetycznej . . . . . 9 — 1
Nowy typ lamp miniaturowych w ceramicznej obudowie . . . . . 9 — 1
Kineskop z ekranem elektroluminescencyjnym . . 9 — 1
Odbiorniki tranzystorowe na XXVIII Międzynarodowych Targach Poznańskich . . . . . 10 — 1
Budowa nowych ośrodków radiofonicznych i telewizyjnych . . . . . 10 — 2
Nowości z telewizji krajowej . . . . . 10 — 2
Zapis telewizyjny na taśmie magnetycznej . . . 10 — 2
Stan telewizji na świecie . . . . . 10 — 2
Silikonowy prostownik A — 750 . . . . . 10 — 3
Nowa rozgłośnia PR w Rzeszowie . . . . . 12 — 1
Przekaźnikowa stacja telewizyjna w Kłodzku . . 12 — 1
Unigor 3 . . . . . 12 — 1
Nowa trioda mocy . . . . . 12 — 1
Innowacja w dziedzinie budowy nadawczych masztów antenowych . . . . . 12 — 2
Ulepszony ekran do reprodukcji telewizyjnych . . 12 — 2
Edukacja i program szkolny w telewizji . . . . 12 — 2
Rozmowa, która nie może być podsłuchana . . 12 — 2
Radioteodolit i radiosondy . . . . . 12 — 3

Z PRASY ZAGRANICZNEJ

Wzmacniacz akustyczny bez transformatora — inż. *J. Blaszczyk* . . . . . 1 — 26
Heterodynowy wskaźnik rezonansu — *L. Pazura* . 1 — 27
Przyrząd do pomiaru napięcia żarzenia wysokonapięciowych lamp prostowniczych — *H. R.* . . . 2 — 30
Przystosowanie telewizora do pracy z większym kineskopem — oprac. — *J. F.* . . . . . 5 — 26
Układ przyspieszonego zapalania lamp luminescencyjnych — oprac. *J. F.* . . . . . 5 — 29
Wzmacniacz do miliamperomierza — *H. R.* . . . . 7 — 21
Blok wejściowy w radzieckich odbiornikach telewizyjnych — oprac. *J. F.* . . . . . 7 — 22
Dalsze wykorzystanie kineskopów mających zwarcie włókna z katodą — oprac. *A. M.* . . . . . 7 — 23
Przystawka do przekształcania drgań sinusoidalnych w prostokątne — *H. R.* . . . . . 7 — 23
Usunięcie przydźwięku sieciowego w odbiornikach — *B. Kotik* . . . . . 7 — 24
Nowy oscylator dwupunktowy — *B. Kotik* . . . . 7 — 24
Symetryczny stopień wejściowy odbiornika *FM* — *B. Kotik* . . . . . 7 — 24
Dyktafon uniwersalny „Traveller" — inż. *L. Niemcewicz*, inż. *W. Trusz* . . . . . 10 — 24
Miniaturowy wskaźnik napięcia — *A. S.* . . . . 10 — 25
Kontrola szybkości przesuwu taśmy w magnetofonach — oprac. inż. *St. Czerkas* . . . . . 10 — 25
Kondensator zmieniający pojemność pod wpływem przykładanego napięcia — oprac. inż. *S. Czerkas* . 10 — 26
Wobulator telewizyjny — oprac. inż. *St. Czerkas* . . 10 — 27
Automat słucha radia — oprac. *K. W.* . . . . . 10 — 30

Z PRAKTYKI RADIOAMATORSKIEJ

Zakres fal krótkich do odbiornika „Talisman" V—304 bez dodatkowego przełącznika — *K. Woliński* . 1 — 24
Uchwyty do śrubek — *J. Krzyżanowski* . . . . 1 — 25
Odczytywanie zatartych napisów na lampach — *J. Krzyżanowski* . . . . . 1 — 25
Praktyczna lutownica radioamatora — *A. Andrzejewski* 2 — 13

Cena zł 5.—

Sposób wykonania podstawek do lamp miniaturowych — *Lechosław Urbaniak, SP3—2001* . . . 2 — 28
Eksperymentalna antena wewnętrzna do odbiornika „Belweder" — *K. Woliński* . . . . . 2 — 23
Amatorska obudowa telewizora — *M. Kaczmarski* . . 4 — 30
Naprawa fabrycznego przełącznika klawiszowego . . 4 — 31
Skale do odbiorników, generatorów itp. — *K. Trenkner* 4 — 31
Najprostszy signal-tracer — mgr inż. *P. Duda* . . 4 — 32
Jak usprawnić układ detekcyjny w urządzeniach radioodbiorczych? — *Wł. Zieliński* . . . . 5 — 24
Praktyczna metoda srebrzenia — *K. Stawski* . . . 5 — 24
Zakres krótkofalowy do „jednoobwodówki" — *L. Liszczyński* . . . . . 5 — 25
Amatorskie wykonanie szczeliny w głowicy magnetofonowej — *L. Pazura* . . . . . 7 — 27
Uwagi o klejeniu taśmy magnetycznej — *J. Chilpalski* 7 — 28
Matowanie blachy aluminiowej . . . . . 7 — 28
Ramka ozdobna do telewizora z lampą obrazową produkcji krajowej typ 18K1 — *A. Musiał* . . 7 — 29
Odczytywanie zatartych napisów na lampach — *M. Lalik* . . . . . 7 — 29
Pochwała „Szarotki" — inż. *Z. Bogucki* . . . . 8 — 28
Prosty wskaźnik mocy — *Stefan Kubisa* . . . . 8 — 29
Praktyczne wykorzystanie mechanicznie uszkodzonych potencjometrów — *T. Budny* . . . . . 9 — 29
Magiczny woltomierz lampowy — *K. W.* . . . . 9 — 18
Zdalna regulacja odbiornika telewizyjnego „Orion" — *J. Łubieński* . . . . . 9 — 19
Wykonanie nowego ogniwa elektrycznego z ogniwa zużytego — *J. Pastor* . . . . . 9 — 20
Generator akustyczny ze wzmacniaczem m.cz. — *K. Stawski* . . . . . 10 — 21
Neonówka do stwierdzania napięcia . . . . . 10 — 21
Lutowanie licy w.cz. — *K. Hankiewicz* . . . . 10 — 21
Zwiększenie czułości odbiornika turystycznego — *A. Ławrynowicz* . . . . . 10 — 22
Nasi Czytelnicy piszą... 5—22, 7—31, 8—13, 12—30
Odpowiedzi Redakcji 1—30, 2—31, 3—26, 12—23
Porady 1—30, 2—31, 3—32, 5—30, 7—29, 8—32
Rozwiązujemy sami... 5—29, 6—III okł., 12—6
Czy wiecie, że... 7—IV okł., 9—IV okł., 10—IV okł., 12—IV okł.
Konkursy 5—31, 5—IV okł., 6—IV okł., 12—30
Wykaz stacji radiofonicznych 2—32
Przegląd wydawnictw 1—III okł., 3—III okł., 7—III okł., 8—IV okł., 9—III okł., 12—31
Kącik filatelistyczny 4—32, 5—30, 6—32, 7—32, 8—32, 10—IV okł., 11—9, 12—30

◆ Warszawskie Zakłady Telewizyjne produkują urządzenia telewizji przemysłowej p.n. „Alfa" na zamówienie krajowych kopalń, hut i fabryk. Urządzenia te umożliwiają kontrolę procesu produkcyjnego w miejscach trudno dostępnych lub wręcz niebezpiecznych. M.in. instalowane w hucie im. Lenina kamery telewizyjne mają służyć do kontroli zwijania blachy w zimnej walcowni.

◆ Dobiegają końca roboty przy budowie nowej fabryki lamp kineskopowych w Iwicznej pod Warszawą. Moc produkcyjna tego obiektu pokaźnie wzrośnie dzięki uruchomieniu na miejscu nowoczesnej huty szkła, w której automatyczne urządzenia do odlewania balonów wyeliminują dotychczasowe żmudne i pracochłonne „wydmuchiwanie". Od roku 1965 fabryka w Iwicznej produkować będzie rocznie 750 000 kineskopów różnych typów — do telewizorów krajowych o wymiarach ekranu 14 do 21 cali. Całkowite zapotrzebowanie rynku będzie więc pokryte (z nadwyżką na eksport).

Część urządzeń fabrycznych już pracuje, zaopatrując przemysł teletechniczny w oscyloskopy; balonów szklanych dostarczają na razie kooperujące z fabryką huty krajowe.

◆ Uczestnicy 48 konferencji Międzynarodowej Unii Parlamentarnej, która obradowała (25.8 — 5.9.59 r.) w gmachu Sejmu w Warszawie korzystali z nowego (i pierwszego tego typu w Polsce) urządzenia bezprzewodowego rozgłaszania radiowego. Każdy z uczestników otrzymał do dyspozycji kieszonkowy radioodbiornik (2 tranzystory, antena ferrytowa, bateryjka obliczona na 50 godzin pracy) z miniaturowymi słuchawkami. Przemówienia z mównicy kierowane były przewodami do pomieszczenia kontrolnego, skąd dyspozytor kierował je do kabin tłumaczy; stamtąd wracały one po przetłumaczeniu na 4 języki i były przekazywane do urządzenia nadawczego, wyposażonego w pętlę antenową, umieszczoną na poziomie podłogi. Operując przełącznikiem odbiornika — każdy uczestnik mógł słuchać przemówień w dogodnym dla niego języku i bez „przywiązania" do miejsca (a więc w dowolnym miejscu przebywania na sali lub w kuluarach).

Urządzenie to zostało zbudowane przez Politechnikę Wrocławską.

◆ Jedna z amerykańskich wytwórni opracowała nową metodę krystalizacji germanu, która — według opinii fachowców — umożliwia bardzo wydatne zmniejszenie wymiarów... tranzystorów i innych elementów półprzewodnikowych. Nie pozostanie to chyba bez wpływu na dalszą miniaturyzację radioodbiorników.

◆ We wrześniu 1959 r. otwarta była w Paryżu XXI z kolei doroczna Wystawa Radia i Telewizji. Ekspozycja Wystawy obrazowała najnowsze rozwiązania konstrukcyjne zarówno nadawczej techniki radio-telewizyjnej, jak i odbiorczej. Tę ostatnią bogato reprezentowały zminiaturyzowane odbiorniki radiofoniczne, oparte na wykorzystaniu tranzystorów i obwodów „drukowanych".

◆ W Londynie wprowadzono ostatnio dość oryginalną sygnalizację radiową. Zatrudnionych w porze nocnej strażników pilnujących powierzonych ich opiece obiektów (sklepy, place budowy itp.) wyposażono w rodzaj pałek, w których zmontowane są małe radionadajniki tranzystorowe. W razie potrzeby strażnik uruchamia w prosty sposób nadajnik, który przekazuje sygnał alarmowy do centrali służby policyjnej.

WK